

# ЕГЭ 2013

## Математика

С. А. Шестаков

### Задача В7

Значения выражений

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7

8  
9

10  
11  
12  
13  
14

Рабочая тетрадь

учени \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ класса \_\_\_\_\_

школы \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Под редакцией

А. Л. Семёнова и И. В. Яценко

Разработано МИОО

ФГОС

ГОТОВИМСЯ К ЕГЭ

---

С. А. Шестаков

ЕГЭ 2013. Математика  
Задача В7  
Значения выражений

Рабочая тетрадь

Издание четвертое, стереотипное

Под редакцией А. Л. Семенова и И. В. Яценко

Издание соответствует новому Федеральному государственному  
образовательному стандарту (ФГОС)

Москва  
Издательство МЦНМО  
2013

УДК 373:51  
ББК 22.1я72  
Ш51

**Шестаков С. А.**

Ш51 ЕГЭ 2013. Математика. Задача В7. Значения выражений. Рабочая тетрадь / Под ред. А. Л. Семенова и И. В. Ященко. — 4-е изд., стереотип. — М.: МЦНМО, 2013. — 48 с.

ISBN 978-5-4439-0477-1

Рабочая тетрадь по математике серии «ЕГЭ 2013. Математика» ориентирована на подготовку учащихся старшей школы к успешной сдаче единого государственного экзамена по математике в 2013 году. В рабочей тетради представлены задачи по одной позиции контрольных измерительных материалов ЕГЭ-2013.

На различных этапах обучения пособие поможет обеспечить уровеньный подход к организации повторения, осуществить контроль и самоконтроль знаний по теме «Значения выражений». Рабочая тетрадь ориентирована на один учебный год, однако при необходимости позволит в кратчайшие сроки восполнить пробелы в знаниях выпускника.

Тетрадь предназначена для учащихся старшей школы, учителей математики, родителей.

Издание соответствует новому Федеральному государственному общеобразовательному стандарту (ФГОС).

ББК 22.1я72

*Приказом № 729 Министерства образования и науки Российской Федерации Московский центр непрерывного математического образования включен в перечень организаций, осуществляющих издание учебных пособий, допущенных к использованию в образовательном процессе.*

ISBN 978-5-4439-0477-1

© Шестаков С. А., 2013.  
© МЦНМО, 2013.

## От редакторов серии

Прежде чем вы начнете работать с нашими тетрадами, мы хотим дать вам некоторые пояснения и советы.

Экзамен по математике в 2013 году состоит из двух частей: в первой части — 14 простых задач, в которых требуется краткий ответ (B1—B14); во второй части — 6 более сложных задач, требующих развернутого решения (C1—C6). Рабочие тетради B1—B14 организованы в соответствии со структурой первой части экзамена 2013 года и позволят вам подготовиться к выполнению всех заданий этой части, выявить и устранить пробелы в своих знаниях.

Тем из вас, для кого главное — это набрать минимальный аттестационный балл, мы рекомендуем ориентироваться на устойчивое, безошибочное решение 8 заданий из первой части. (Хотя в реальности минимальное число заданий, которое нужно решить верно, может составить 5 или 6, но ведь вам нужно застраховаться от случайной ошибки!) Эти 8 (или больше) заданий нужно выбрать исходя из того, что вы хорошо понимаете их условия, вам знаком материал и в школе вы хорошо справлялись с аналогичными заданиями (не обязательно в курсе математики 11 класса, а на протяжении всего обучения). При этом следует в первую очередь уделять внимание тем заданиям, которые у вас уже получаются, добиваясь максимально надежного их выполнения, не ограничивая себя временем.

Те из вас, кто ориентируется на поступление в вуз, конечно, понимают, что им желательно с высокой надежностью решать все задачи части B — ведь на решение такой задачи и вписывание ответа в лист на экзамене уйдет меньше времени, чем на задачу части C, и жалко будет, если вы ошибетесь и потеряете нужный балл. Вам следует добиваться уверенного выполнения всех заданий первой части, большее внимание уделяя тем задачам, которые вызывают наибольшие затруднения. Устранение пробелов в ваших знаниях поможет вам и в работе с заданиями части C. Определив время, за которое вы можете уверенно без ошибок выполнить все задания первой части, следует планировать оставшееся время на экзамене на задания второй части.

Работу с тетрадью следует начать с выполнения диагностической работы.

Затем рекомендуется прочитать решения задач и сравнить свои решения с приведенными в книге. По тем задачам, которые вызвали затруднения, следует после повторения материала по учебнику или с учителем выполнить тематические тренинги.

Для завершающего контроля готовности к выполнению заданий соответствующей позиции ЕГЭ служат диагностические работы, приведенные в конце тетради.

Работа с серией рабочих тетрадей «ЕГЭ 2013. Математика» позволит выявить и в кратчайшие сроки ликвидировать пробелы в знаниях, но не может заменить систематического повторения (изучения) курса математики!

Желаем успеха!

## Введение

Это пособие предназначено для подготовки к решению задач по теме «Значения выражений» и, в частности, задачи В7 Единого государственного экзамена по математике.

Задача В7 представляет собой задачу на вычисление значения числового или буквенного выражения (в последнем случае — при данном значении переменной). Получение ответа практически в любой задаче ЕГЭ по математике связано с вычислениями, преобразованиями, нахождением значений числовых и буквенных выражений. Умение правильно и достаточно быстро считать, знание алгоритмов решения основных типов задач по теме является существенным фактором успешной сдачи экзамена.

Для того чтобы подготовку к ЕГЭ сделать максимально эффективной, в пособие включены задания, соответствующие всем шести функционально-числовым линиям школьного курса:

- целые числа, степени с натуральным показателем, целые рациональные выражения,
- дроби, степени с целым отрицательным показателем, дробно-рациональные выражения,
- корни, степени с дробным показателем, иррациональные выражения,
- тригонометрические выражения,
- степени с действительным показателем, показательные выражения,
- логарифмы и логарифмические выражения.

Здесь под иррациональным выражением понимается выражение, содержащее переменную под знаком корня  $n$ -й степени; под показательным выражением понимается выражение, содержащее переменную в показателе степени некоторого числа. Такое построение пособия позволит, с одной стороны, выявить существующие пробелы и проблемные зоны в подготовке с целью их устранения и выработки устойчивых навыков решения несложных задач на вычисление и преобразование, а с другой — использовать комплексный подход при организации и проведении обобщающего повторения.

Пособие включает 6 диагностических и 12 тренировочных работ, а также разбор задач первой диагностической работы с необходимыми методическими рекомендациями. Каждая диагностическая работа содержит 12 заданий (по два на каждую из шести функционально-числовых линий школьного курса в соответствии с указанным выше порядком). При этом первое из двух заданий каждой пары является заданием на вычисление значения числового выражения, второе — заданием на вычисление значения буквенного выражения при данном значении переменной. Каждая тренировочная работа соответствует одному из заданий диагностической работы и содержит 10 задач для выработки или закрепления навыков решения по каждому типу заданий.

В начале работы с пособием целесообразно выполнить первую диагностическую работу, определить, какие задачи вызывают затруднения, и обратиться при необходи-

## Введение

мости к разбору задач. После этого нужно потренироваться в решении задач каждого типа, выполнив тренировочные работы. Для завершения подготовки следует обратиться к диагностическим работам 1—5 и постараться решить их без ошибок. Желательно, чтобы время решения любой из диагностических и тренировочных работ не превышало 25—35 минут.

Подчеркнем, что в пособии рассматриваются только задания, в основном отвечающие по уровню сложности заданию В7 ЕГЭ по математике. Умение решать такие задачи является базовым: без него невозможно продвинуться в решении более сложных задач. Часть включенных в пособие задач — несколько (но не существенно) сложнее задачи В7 демоверсии: их решение позволит нарастить определенную «математическую мускулатуру» и чувствовать себя на экзамене застрахованным от неприятных неожиданностей.

При подготовке к решению задач части I Единого государственного экзамена нужно помнить следующее. Проверка ответов осуществляется компьютером после сканирования бланка ответов и сопоставления результатов сканирования с правильными ответами. Поэтому цифры в бланке ответов следует писать разборчиво и строго в соответствии с инструкцией по заполнению бланка (с тем чтобы, например, 1 и 7 или 8 и В распознавались корректно). К сожалению, ошибки сканирования полностью исключить нельзя, поэтому если есть уверенность в задаче, за которую получен минус, нужно идти на апелляцию. Ответом к задаче может быть только целое число или конечная десятичная дробь. Ответ, зафиксированный в иной форме, будет распознан как неправильный. В этом смысле задание В7 не является исключением: если результатом вычислений явилась обыкновенная дробь, например  $\frac{3}{4}$ , то перед записью ответа в бланк ее нужно обратить в десятичную, т. е. в ответе написать 0,75. Каждый символ (в том числе запятая и знак «минус») записывается в отдельную клеточку, как это показано на полях пособия.

Ответы:

1

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

2

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

3

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

4

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

5

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

6

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

7

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

8

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

9

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

10

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Образец написания:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

## Диагностическая работа

1. Найдите значение выражения

$$4^6 \cdot 3^8 : 12^5.$$

2. Найдите значение выражения

$$(2x - 5)(2x + 5) - 4x^2 + 3x - 5$$

при  $x = 100$ .

3. Найдите значение выражения

$$\left(3\frac{1}{8} - 1\frac{2}{3}\right) \cdot 4,8$$

4. Найдите значение выражения

$$\frac{a^{23} \cdot a^{-8}}{a^{16}}$$

при  $a = 0,04$ .

5. Найдите значение выражения

$$\sqrt{109^2 - 60^2}.$$

6. Найдите значение выражения

$$b^{\frac{1}{5}} \cdot \left(b^{\frac{9}{10}}\right)^2$$

при  $b = 7$ .

7. Найдите значение выражения

$$\frac{22 \sin 11^\circ \cdot \cos 11^\circ}{\sin 22^\circ}.$$

8. Найдите  $\operatorname{tg} \beta$ , если  $\sin \beta = \frac{3}{\sqrt{10}}$  и  $\beta \in \left(\frac{\pi}{2}; \pi\right)$ .

9. Найдите значение выражения

$$7^{\sqrt{3}} \cdot 7^{2-\sqrt{3}}.$$

10. Найдите значение выражения

$$\frac{g(x-9)}{g(x-11)},$$

если  $g(x) = 8^x$ .

Диагностическая работа

11. Найдите значение выражения

$$11 \cdot 6^{\log_6 2}.$$

12. Найдите значение выражения

$$\log_a(ab^3),$$

если  $\log_b a = \frac{1}{7}$ .

Ответы:

11

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

12

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Образец написания:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---



**Действия с целыми числами,  
натуральными степенями и целыми  
рациональными выражениями.  
Решения задач 1 и 2 диагностической работы**

Две первые задачи каждой диагностической работы связаны с арифметическими действиями над целыми числами и натуральными степенями. Если какая-то из них решена неправильно или вызвала затруднение, следует повторить по учебнику или справочному пособию следующие темы:

- арифметические действия с целыми числами,
- формулы квадрата суммы и квадрата разности двух чисел:

$$(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2,$$

- формула разности квадратов двух чисел:

$$(a - b)(a + b) = a^2 - b^2,$$

- произведение и частное степеней с одинаковыми основаниями:

$$a^n \cdot a^m = a^{n+m}, \quad \frac{a^n}{a^m} = a^{n-m}, \quad \frac{1}{a^n} = a^{-n},$$

- произведение и частное степеней с одинаковыми показателями:

$$a^n \cdot b^n = (ab)^n, \quad \frac{a^n}{b^n} = \left(\frac{a}{b}\right)^n,$$

- возведение степени в степень:  $(a^n)^m = a^{nm}$ .

Часто в задачниках и на экзаменах встречаются вычислительные примеры, в которых легко запутаться, если не увидеть простой «ключ». Таким ключом иногда являются обычные распределительные свойства:  $(a + b)c = ac + bc$ ,  $(a + b) : c = a : c + b : c$ . Иными словами, если удастся найти общий множитель двух слагаемых, его нужно вынести за скобку. В качестве примера найдем значение выражения  $123 \cdot 4567 - 4557 \cdot 123 - 10 \cdot 23$ . Вынесем за скобку общий множитель:

$$\begin{aligned} 123(4567 - 4557) - 10 \cdot 23 &= 123 \cdot 10 - 10 \cdot 23 = 10 \cdot (123 - 23) = \\ &= 10 \cdot 100 = 1000. \end{aligned}$$

Как видим, все действия производятся в уме.

Рассмотрим еще один пример, в котором рациональные вычисления позволяют получить ответ буквально за минуту.

## Решения задач 1 и 2 диагностической работы

Найдем значение выражения  $201 \cdot 301 - 501$ . Данное выражение равно  $(200 + 1) \cdot (300 + 1) - 501$ . Раскрыв скобки, получим:  $200 \cdot 300 + 200 + 300 + 1 - 501$ . Очевидно, сумма последних четырех слагаемых равна нулю. Поэтому искомое значение равно  $200 \cdot 300 = 60\,000$ .

Иногда встречаются вычислительные задачи, ключ к решению которых состоит в применении одной или нескольких формул сокращенного умножения. В большинстве случаев числа, используемые в задачах, многозначные. Это сделано для того, чтобы исключить непосредственное вычисление, но именно это позволяет предположить, что способ вычисления не зависит от самих чисел. В таких задачах удобно бывает заменить какое-нибудь число или два числа переменными, затем выполнить упрощения в общем виде и снова перейти к числам. Найдем, например, значение выражения  $123456^2 - 123455 \cdot 123457$ . Заметим, что числа 123455 и 123457 отличаются на единицу от числа 123456. Это наводит на мысль заменить 123456 на  $a$ . Тогда  $123455 = a - 1$ ,  $123457 = a + 1$ . Получаем выражение  $a^2 - (a - 1)(a + 1)$ . Применим формулу разности квадратов:  $a^2 - (a^2 - 1) = a^2 - a^2 + 1 = 1$ . Ответ 1 не зависит от значения  $a$ , поэтому в данном случае даже не придется делать обратную замену.

При решении задач на действия со степенями обычно достаточно применить одну из двух следующих «инструкций»:

— привести степени к одному основанию (в этом случае основания степеней сами должны быть степенями некоторого числа),

— привести степени к одному показателю (в этом случае основания степеней обычно являются равными или отличающимися на несколько единиц числами).

### 1. Найдите значение выражения

$$4^6 \cdot 3^8 : 12^5.$$

**Решение.** Приведем две первые степени к одному показателю:  $4^6 \cdot 3^8 = 4^6 \cdot 3^6 \cdot 3^2 = (4 \cdot 3)^6 \cdot 3^2 = 12^6 \cdot 9$ . Разделив полученное выражение на  $12^5$ , получим:  $\frac{12^6 \cdot 9}{12^5} = 12^{6-5} \cdot 9 = 12 \cdot 9 = 108$ .

*Ответ:* 108.

*Решения задач 1 и 2 диагностической работы*

2. Найдите значение выражения

$$(2x - 5)(2x + 5) - 4x^2 + 3x - 5$$

при  $x = 100$ .

**Решение.** Сначала упростим данное выражение, применив формулу разности квадратов и приведя подобные слагаемые:

$$\begin{aligned}(2x - 5)(2x + 5) - 4x^2 + 3x - 5 &= 4x^2 - 25 - 4x^2 + 3x - 5 = \\ &= 3x - 30.\end{aligned}$$

При  $x = 100$  искомое значение равно  $3 \cdot 100 - 30 = 270$ .

*Ответ:* 270.

## Тренировочная работа 1

T1.1. Найдите значение выражения

$$577 \cdot 999 + 577.$$

T1.2. Найдите значение выражения

$$456 \cdot 79 - 79 \cdot 556.$$

T1.3. Найдите значение выражения

$$(447^2 - 453^2) : 900.$$

T1.4. Найдите значение выражения

$$10^{41} \cdot 10^{44} : 10^{82}.$$

T1.5. Найдите значение выражения

$$7^{11} : 7^{49} \cdot 7^{40}.$$

T1.6. Найдите значение выражения

$$(5^3)^{14} : 5^{40}.$$

T1.7. Найдите значение выражения

$$6^6 \cdot 5^5 : 30^4.$$

T1.8. Найдите значение выражения

$$4^{41} : 12^{40} \cdot 3^{42}.$$

T1.9. Найдите значение выражения

$$35^{10} : 7^9 : 5^{10}.$$

T1.10. Найдите значение выражения

$$2^{26} : 3^{11} : 2^{24} \cdot 3^{13}.$$

Ответы:

T1.1

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

T1.2

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

T1.3

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

T1.4

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

T1.5

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

T1.6

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

T1.7

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

T1.8

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

T1.9

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

T1.10

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Образец написания:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Ответы:

T2.1

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

T2.2

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

T2.3

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

T2.4

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

T2.5

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

T2.6

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

T2.7

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

T2.8

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

T2.9

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

T2.10

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Образец написания:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

## Тренировочная работа 2

T2.1. Найдите значение выражения

$$(2x - 7)^2 - 4x^2 - 50$$

при  $x = 100$ .

T2.2. Найдите значение выражения

$$(5m + 3)^2 - 25m^2 - 29m + 1$$

при  $m = 123$ .

T2.3. Найдите значение выражения

$$(6c - 5)(6c + 5) - (6c - 5)^2$$

при  $c = 11$ .

T2.4. Найдите значение выражения

$$(5d - 1)(5d + 1) - (5d + 1)^2$$

при  $d = 110$ .

T2.5. Найдите значение выражения

$$(5b + 11)^2 - (5b - 11)^2$$

при  $b = 100$ .

T2.6. Найдите значение выражения

$$b^2 : b^7 \cdot b^4$$

при  $b = 0,1$ .

T2.7. Найдите значение выражения

$$(2a^2)^3 : (2a^5)$$

при  $a = 125$ .

T2.8. Найдите значение выражения

$$(2m^7)^2 : (2m^5)^3$$

при  $m = 5$ .

T2.9. Найдите значение выражения

$$(3b)^3 : b^8 \cdot b^6$$

при  $b = 5$ .

T2.10. Найдите значение выражения

$$5x \cdot (5x^8)^3 : (5x^6)^4$$

при  $x = 79$ .

## Действия с дробями, целыми степенями и дробно-рациональными выражениями. Решения задач 3 и 4 диагностической работы

Третья и четвертая задачи каждой диагностической работы связаны с арифметическими действиями над дробями, целыми степенями и дробно-рациональными выражениями. Если какая-то из них решена неправильно или вызвала затруднение, следует повторить по учебнику или справочному пособию следующие темы:

- правильные и неправильные дроби,
- основное свойство дроби,
- сокращение дробей,
- приведение дробей к общему знаменателю (числителю),
- наименьший общий знаменатель нескольких дробей,
- сравнение дробей,
- арифметические действия с обыкновенными дробями,
- нахождение дроби от числа и числа по дроби,
- арифметические действия с рациональными числами,
- арифметические действия с конечными десятичными дробями,
- произведение и частное степеней с одинаковыми основаниями:

$$a^n \cdot a^m = a^{n+m}, \quad \frac{a^n}{a^m} = a^{n-m}, \quad \frac{1}{a^n} = a^{-n},$$

- произведение и частное степеней с одинаковыми показателями:

$$a^n \cdot b^n = (ab)^n, \quad \frac{a^n}{b^n} = \left(\frac{a}{b}\right)^n,$$

- возведение степени в степень:  $(a^n)^m = a^{nm}$ .

Часто при решении задач на дроби возникает необходимость выполнить сложение и вычитание дробей, числители которых равны единице. Очевидное равенство  $\frac{1}{a} \pm \frac{1}{b} = \frac{b}{ab} \pm \frac{a}{ab} = \frac{b \pm a}{ab}$  позволяет выполнять подобные вычисления в уме. Например, сложим  $\frac{1}{3}$  и  $\frac{1}{5}$ . Числитель суммы равен сумме чисел 3 и 5, а знаменатель — произведению этих чисел. Получаем:  $\frac{3+5}{3 \cdot 5} = \frac{8}{15}$ . Аналогичное правило справедливо и при вычитании таких дробей:  $\frac{1}{7} - \frac{1}{9} = \frac{9-7}{7 \cdot 9} = \frac{2}{63}$ . Описанный прием эффективен и в том

### Решения задач 3 и 4 диагностической работы

случае, когда знаменатели слагаемых — не взаимно простые числа. Но в этом случае полученная дробь нуждается в сокращении:  $\frac{1}{6} + \frac{1}{8} = \frac{14}{48} = \frac{7}{24}$ .

Преобразуя суммы, в которых участвуют степени некоторого числа, бывает удобно вынести за скобки степень с наименьшим показателем. Найдем, например, значение выражения  $\frac{5 + 11 \cdot 5^{-2} - 3}{1 + 2 \cdot 8^{-1} - 19 \cdot 8^{-2}}$ . В числителе степень с наименьшим показателем — это  $5^{-2}$ , а  $8^{-2}$  — степень с наименьшим показателем в знаменателе. Вынесем эти степени за скобки:  $\frac{5^{-2}(5^3 + 11 - 3 \cdot 5^2)}{8^{-2}(8^2 + 2 \cdot 8 - 19)} = \frac{5^{-2}(125 + 11 - 75)}{8^{-2}(64 + 16 - 19)}$ . Выполнив действия с целыми числами, получим:  $\frac{5^{-2} \cdot 61}{8^{-2} \cdot 61} = \frac{5^{-2}}{8^{-2}} = \left(\frac{8}{5}\right)^2 = 2,56$ .

Решение задач на преобразование выражений предполагает, как правило, последовательное упрощение данных выражений. При этом используются свойства степеней и формулы сокращенного умножения. Упрощение выражений обычно сводится к приведению подобных членов и сокращению дробей после некоторых предварительных действий, важнейшим из которых является разложение на множители. Последнее, в свою очередь, заключается в выполнении одной или нескольких из следующих четырех «инструкций».

#### I. «Сгруппируй слагаемые»

В качестве примера упростим при допустимых значениях переменных выражение  $\frac{13xy - 2ab - 7yx + 3ab}{6xy + ab}$ , выполнив необходимую группировку в числителе дроби:

$$13xy - 2ab - 7yx + 3ab = (13xy - 7yx) + (3ab - 2ab) = 6xy + ab.$$

$$\text{Значит, } \frac{13xy - 2ab - 7yx + 3ab}{6xy + ab} = \frac{6xy + ab}{6xy + ab} = 1.$$

#### II. «Вынеси за скобку»

Сократим, например, дробь  $\frac{3xy - 7xz}{3y - 7z}$ , вынеся за скобку общий множитель:

$$\frac{3xy - 7xz}{3y - 7z} = \frac{x(3y - 7z)}{3y - 7z} = x.$$

Решения задач 3 и 4 диагностической работы

III. «Примени формулу»

Рассмотрим еще один пример на сокращение дроби  $\frac{9y^4 - 4x^2}{2x + 3y^2}$ . Для его решения разложим числитель на множители, применив формулу разности квадратов:

$$\frac{9y^4 - 4x^2}{2x + 3y^2} = \frac{(3y^2 + 2x)(3y^2 - 2x)}{2x + 3y^2} = 3y^2 - 2x.$$

IV. «Добавь и вычти»

Для сокращения дроби  $\frac{4a^4 + 1}{2a^2 - 2a + 1}$  выделим в числителе полный квадрат:

$$\begin{aligned} \frac{4a^4 + 1}{2a^2 - 2a + 1} &= \frac{4a^4 + 4a^2 + 1 - 4a^2}{2a^2 - 2a + 1} = \frac{(2a^2 + 1)^2 - (2a)^2}{2a^2 - 2a + 1} = \\ &= \frac{(2a^2 + 1 - 2a)(2a^2 + 1 + 2a)}{2a^2 - 2a + 1} = 2a^2 + 2a + 1. \end{aligned}$$

Последний пример уже превосходит по уровню сложности задачу В7, но прием, использованный при его решении, может оказаться полезным для решения заданий части С.

3. Найдите значение выражения

$$\left(3\frac{1}{8} - 1\frac{2}{3}\right) \cdot 4,8.$$

**Решение.** Обратим все дроби в неправильные обыкновенные дроби:  $\left(3\frac{1}{8} - 1\frac{2}{3}\right) \cdot 4,8 = \left(\frac{25}{8} - \frac{5}{3}\right) \cdot \frac{24}{5}$  и раскроем скобки (в данном случае это наиболее рациональный способ):

$$\left(\frac{25}{8} - \frac{5}{3}\right) \cdot \frac{24}{5} = \frac{25}{8} \cdot \frac{24}{5} - \frac{5}{3} \cdot \frac{24}{5} = 5 \cdot 3 - 8 = 7.$$

*Ответ:* 7.

4. Найдите значение выражения

$$\frac{a^{23} \cdot a^{-8}}{a^{16}}$$

при  $a = 0,04$ .

**Решение.** Воспользуемся свойствами степеней с одинаковым основанием:  $\frac{a^{23} \cdot a^{-8}}{a^{16}} = a^{23+(-8)-16} = a^{-1} = \frac{1}{a}$ . Поскольку  $a = 0,04 = \frac{1}{25}$ , искомое значение равно  $1 : \frac{1}{25} = 25$ .

*Ответ:* 25.



Ответы:

Т3.1

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Т3.2

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Т3.3

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Т3.4

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Т3.5

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Т3.6

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Т3.7

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Т3.8

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Т3.9

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Т3.10

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Образец написания:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

### Тренировочная работа 3

Т3.1. Найдите значение выражения

$$0,23 \cdot 99 + 0,23.$$

Т3.2. Найдите значение выражения

$$\frac{42^2 - (0,42)^2}{42,42}.$$

Т3.3. Найдите значение выражения

$$0,76 \cdot 53 + 7,6 \cdot 4,7.$$

Т3.4. Найдите значение выражения

$$14,32 \cdot 79 - 14,32 \cdot 179.$$

Т3.5. Найдите значение выражения

$$5\frac{5}{6} : \frac{5}{6}.$$

Т3.6. Найдите значение выражения

$$3\frac{3}{7} \cdot \frac{7}{3}.$$

Т3.7. Найдите значение выражения

$$\left(2\frac{6}{7} - 1\frac{1}{3}\right) \cdot 5\frac{1}{4}.$$

Т3.8. Найдите значение выражения

$$\left(5\frac{1}{3} - 3,5\right) : \frac{11}{12}.$$

Т3.9. Найдите значение выражения

$$7^{-10} : 49^{17} \cdot 7^{46}.$$

Т3.10. Найдите значение выражения

$$3^{-15} : 48^{-17} \cdot 16^{-16}.$$

## Тренировочная работа 4

**T4.1.** Найдите значение выражения

$$\frac{a^{46} \cdot a^{-16}}{a^{32}}$$

при  $a = 2$ .

**T4.2.** Найдите значение выражения

$$\frac{a^{10} \cdot a^{-29}}{a^{-17}}$$

при  $a = 0,2$ .

**T4.3.** Найдите значение выражения

$$\frac{a^{-23} \cdot a^{-38}}{a^{-60}}$$

при  $a = 0,01$ .

**T4.4.** Найдите значение выражения

$$\frac{2a + 9b}{a + 2b},$$

если  $\frac{a}{b} = 3$ .

**T4.5.** Найдите значение выражения

$$a(a^2 - 64) \left( \frac{1}{a+8} - \frac{1}{a-8} \right)$$

при  $a = 0,4$ .

**T4.6.** Найдите значение выражения

$$(25b^2 - 9) \left( \frac{1}{5b-3} - \frac{1}{5b+3} \right) + b - 5$$

при  $b = 23,4$ .

**T4.7.** Найдите значение выражения

$$2a + \frac{a^{13} \cdot a^{-14}}{a^{15} \cdot a^{-16}}$$

при  $a = 90$ .

**T4.8.** Найдите значение выражения

$$\frac{3a + 4b}{2a + b},$$

если  $\frac{a}{a+b} = \frac{2}{3}$ .

Ответы:

**T4.1**

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**T4.2**

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**T4.3**

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**T4.4**

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**T4.5**

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**T4.6**

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**T4.7**

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**T4.8**

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Образец написания:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Ответы:

Т4.9

--	--	--	--	--	--	--	--

Т4.10

--	--	--	--	--	--	--	--

Тренировочная работа 4

Т4.9. Найдите значение выражения

$$(36a^2 - 1) \left( \frac{a-1}{6a+1} - \frac{a+1}{6a-1} \right)$$

при  $a = 100$ .

Т4.10. Найдите значение выражения

$$(b^2 - 49) \left( \frac{b+1}{b-7} - \frac{b-1}{b+7} \right) - 15b + 7$$

при  $b = 123$ .

Образец написания:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

## Действия с корнями, дробными степенями и иррациональными выражениями. Решения задач 5 и 6 диагностической работы

Пятая и шестая задачи каждой диагностической работы связаны с действиями над корнями, дробными степенями и иррациональными выражениями. Напомним основные определения и свойства корней и степеней с дробным (рациональным) показателем.

Корнем  $n$ -й степени из числа  $a$  называется такое число,  $n$ -я степень которого равна  $a$ . Арифметическим корнем  $n$ -й степени из числа  $a$  называется такое неотрицательное число,  $n$ -я степень которого равна  $a$ . Обозначение:  $\sqrt[n]{a}$ . Знак  $\sqrt{\quad}$  называется радикалом,  $n$  — показатель корня,  $a$  — подкоренное выражение,  $\sqrt{a} = \sqrt{a}$  — квадратный корень,  $\sqrt[3]{a}$  — кубический корень. Краткое определение арифметического корня

можно записать так:  $\sqrt[n]{a} = b \Leftrightarrow \begin{cases} b^n = a, \\ b \geq 0. \end{cases}$

### Основные свойства арифметического корня

Для натурального  $n \geq 2$  и  $a \geq 0, b \geq 0$ :

$$\sqrt[n]{ab} = \sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[n]{b};$$

$$\sqrt[n]{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}} \quad (b \neq 0);$$

$$\sqrt[n]{\sqrt[k]{a}} = \sqrt[nk]{a} \quad (k \in \mathbb{N});$$

$$\sqrt[n]{a} = \sqrt[nk]{a^k} \quad (k \in \mathbb{N});$$

$$\sqrt[n]{a^k} = (\sqrt[n]{a})^k \quad (\text{если } k \leq 0, \text{ то } a \neq 0).$$

Степень с рациональным показателем является обобщением представления степени  $a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot a \cdot \dots \cdot a}_{n \text{ раз}}$  с натураль-

ным показателем. Только вместо  $n$  показателем степени может быть рациональное число. Следует помнить, что обобщение распространяется только на положительные основания  $a > 0$ . Рациональный показатель степени — рациональное число вида  $\frac{m}{n}$ , где целое число  $m$  характеризует степень, а натуральное  $n$  является показателем радикала:  $a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m}$ .

### 3. Иррациональные выражения

Обратите внимание на то, что степень с рациональным показателем определена для положительных чисел (в случае её неотрицательности — еще и для нуля). В самом деле, почему бы не считать, что  $(-8)^{\frac{1}{3}} = \sqrt[3]{(-8)^1} = \sqrt[3]{-8} = -2$ ? Ответ на этот вопрос довольно прост: если согласиться с этим равенством, то легко получить противоречие. Действительно, в соответствии с подобной «логикой» получим, что  $(-8)^{\frac{1}{3}} = (-8)^{\frac{2}{6}} = \sqrt[6]{(-8)^2} = \sqrt[6]{64} = 2$ . Итак, следует запомнить: *степень с рациональным показателем определяется только для положительных чисел.*

2. Если перед множителем стоит отрицательное число, то знак «минус» под корень не вносится, а остается перед корнем. При преобразовании числовых выражений проблем обычно нет:  $-3\sqrt{5} = -\sqrt{3^2 \cdot 5} = -\sqrt{45}$ , а вот при преобразовании буквенных встречаются ошибки. Так, например, если  $a$  — отрицательно, то  $a\sqrt{b} = -\sqrt{a^2b}$ .

5. Найдите значение выражения

$$\sqrt{109^2 - 60^2}.$$

**Решение.** Воспользуемся формулой разности квадратов:

$$\sqrt{109^2 - 60^2} = \sqrt{(109 - 60)(109 + 60)} = \sqrt{49 \cdot 169} = 7 \cdot 13 = 91.$$

*Ответ:* 91.

6. Найдите значение выражения

$$b^{\frac{1}{5}} \cdot \left(b^{\frac{9}{10}}\right)^2$$

при  $b = 7$ .

**Решение.** Сначала упростим данное выражение, воспользовавшись свойствами степени с рациональным показателем:

$$b^{\frac{1}{5}} \cdot \left(b^{\frac{9}{10}}\right)^2 = b^{\frac{1}{5}} \cdot b^{\frac{9}{10} \cdot 2} = b^{\frac{1}{5}} \cdot b^{\frac{9}{5}} = b^{\frac{1}{5} + \frac{9}{5}} = b^{\frac{10}{5}} = b^2.$$

Значит, искомое значение равно  $7^2 = 49$ .

*Ответ:* 49.

## Тренировочная работа 5

T5.1. Найдите значение выражения

$$\sqrt{104^2 - 40^2}.$$

T5.2. Найдите значение выражения

$$(5 - 3\sqrt{2})(5 + 3\sqrt{2}).$$

T5.3. Найдите значение выражения

$$\frac{(9\sqrt{10})^2}{90}.$$

T5.4. Найдите значение выражения

$$\frac{\sqrt{3,4} \cdot \sqrt{11,9}}{\sqrt{0,14}}.$$

T5.5. Найдите значение выражения

$$\frac{\sqrt[3]{184}}{2\sqrt[3]{23}}.$$

T5.6. Найдите значение выражения

$$\sqrt[3]{0,36 \cdot 0,6}.$$

T5.7. Найдите значение выражения

$$\sqrt[3]{16} \cdot \sqrt[6]{16}.$$

T5.8. Найдите значение выражения

$$6^{0,66} \cdot 36^{0,17}.$$

T5.9. Найдите значение выражения

$$3^{\frac{4}{7}} \cdot 9^{\frac{3}{14}}.$$

T5.10. Найдите значение выражения

$$1,75^{\frac{1}{9}} \cdot 4^{\frac{2}{9}} \cdot 28^{\frac{8}{9}}.$$

Ответы:

T5.1

--	--	--	--	--	--	--	--

T5.2

--	--	--	--	--	--	--	--

T5.3

--	--	--	--	--	--	--	--

T5.4

--	--	--	--	--	--	--	--

T5.5

--	--	--	--	--	--	--	--

T5.6

--	--	--	--	--	--	--	--

T5.7

--	--	--	--	--	--	--	--

T5.8

--	--	--	--	--	--	--	--

T5.9

--	--	--	--	--	--	--	--

T5.10

--	--	--	--	--	--	--	--

Образец написания:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Ответы:

T6.1

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

T6.2

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

T6.3

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

T6.4

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

T6.5

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

T6.6

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

T6.7

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

T6.8

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Образец написания:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

## Тренировочная работа 6

T6.1. Найдите значение выражения

$$\frac{a^{4,4}}{a^{2,4}}$$

при  $a = 5$ .

T6.2. Найдите значение выражения

$$\frac{a^{3,7} \cdot a^{2,4}}{a^{4,1}}$$

при  $a = 3$ .

T6.3. Найдите значение выражения

$$b^{\frac{1}{4}} \cdot \left(b^{\frac{7}{8}}\right)^2$$

при  $b = 6$ .

T6.4. Найдите значение выражения

$$\frac{\left(b^{\frac{7}{12}}\right)^2}{b^{\frac{1}{6}}}$$

при  $b = 16$ .

T6.5. Найдите значение выражения

$$2\left(d^{\frac{1}{11}}\right)^{22} + 7d^2$$

при  $d = 2$ .

T6.6. Найдите значение выражения

$$b^{1,4} \left(b^{0,3}\right)^2$$

при  $b = 9$ .

T6.7. Найдите значение выражения

$$\frac{\sqrt[3]{a} \cdot \sqrt[6]{a}}{a \sqrt{a}}$$

при  $a = 0,2$ .

T6.8. Найдите значение выражения

$$\frac{b^2 \cdot \sqrt[6]{b}}{\sqrt[10]{b} \cdot \sqrt[15]{b}}$$

при  $b = 6$ .

Тренировочная работа 6

Т6.9. Найдите значение выражения

$$\frac{5\sqrt{x}+4}{\sqrt{x}} - \frac{4\sqrt{x}}{x} + 2x - 5$$

при  $x = 7$ .

Т6.10. Найдите значение выражения

$$\frac{b^3 \cdot \sqrt[5]{b}}{b^{\frac{6}{5}} \cdot (b^{1,6})^2}$$

при  $b = \frac{5}{7}$ .

Ответы:

Т6.9

--	--	--	--	--	--	--	--

Т6.10

--	--	--	--	--	--	--	--

Образец написания:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---



## Тригонометрические выражения. Решения задач 7 и 8 диагностической работы

Седьмое и восьмое задания диагностических работ — задачи на преобразование тригонометрических выражений. И хотя тригонометрических формул довольно много, для решения этих задач достаточно помнить лишь табличные значения тригонометрических функций и основные формулы (удвоенного аргумента, синуса и косинуса суммы или разности двух чисел). Преобладающим типом задач (в том числе и значительно более сложных по сравнению с рассматриваемыми) на действия с тригонометрическими выражениями являются задачи на упрощение числовых и буквенных выражений и вычисление их значений. При этом во многих случаях достаточно применить одну или несколько из следующих «инструкций»:

- «используй табличные значения»,
- «используй периодичность»,
- «приведи к углу первой или второй четверти»,
- «определи знак»,
- «представь единицу в виде суммы квадратов синуса и косинуса»,
- «преобразуй в сумму»,
- «используй формулы удвоенного аргумента»,
- «понижь степень»,
- «преобразуй в произведение».

Любую задачу на вычисление значений тригонометрических функций произвольного аргумента  $x$  можно свести к задаче на вычисление значений тригонометрических функций острых углов. При этом можно использовать следующий алгоритм.

Если число  $x$  больше  $2\pi n$ , но меньше  $2\pi(n+1)$  ( $n$  — целое число), то рассматриваем число  $\alpha = x - 2\pi n$  и отмечаем на единичной окружности точку  $P_\alpha$ .

Координаты точки  $P_\alpha$  равны по определению  $\cos \alpha$  и  $\sin \alpha$  и (по свойствам периодичности тригонометрических функций) совпадают соответственно с  $\cos x$  и  $\sin x$ .

Если точка  $P_\alpha$  лежит во II четверти, то строим точку, симметричную ей относительно оси ординат. Если точка  $P_\alpha$  лежит в IV четверти, то строим точку, симметричную ей относительно оси абсцисс. Если точка  $P_\alpha$  лежит в III четверти, то

Решения задач 7 и 8 диагностической работы

строим точку, симметричную ей относительно начала координат.

Полученная при симметрии точка будет лежать в I четверти.

Отмечаем координаты полученной точки, и, пользуясь признаками равенства прямоугольных треугольников, находим синус и косинус числа  $x$  с учетом знака.

Одним из наиболее распространенных типов несложных задач по тригонометрии является вычисление значений тригонометрических функций по значению одной из них. При решении задач этого типа обычно используется основное тригонометрическое тождество  $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$  и его следствия:  
 $1 + \operatorname{tg}^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha}$ ,  $\operatorname{ctg}^2 \alpha + 1 = \frac{1}{\sin^2 \alpha}$ .

7. Найдите значение выражения

$$\frac{22 \sin 11^\circ \cdot \cos 11^\circ}{\sin 22^\circ}.$$

**Решение.** Упростим выражение в числителе данной дроби, применив формулу синуса удвоенного аргумента:

$$22 \sin 11^\circ \cdot \cos 11^\circ = 11(2 \sin 11^\circ \cdot \cos 11^\circ) = 11 \sin 22^\circ.$$

Найдем искомое значение:  $\frac{22 \sin 11^\circ \cdot \cos 11^\circ}{\sin 22^\circ} = \frac{11 \sin 22^\circ}{\sin 22^\circ} = 11$ .

Ответ: 11.

8. Найдите  $\operatorname{tg} \beta$ , если  $\sin \beta = \frac{3}{\sqrt{10}}$  и  $\beta \in \left(\frac{\pi}{2}; \pi\right)$ .

**Решение.** Найдем сначала  $\cos \beta$ . Из условия  $\beta \in \left(\frac{\pi}{2}; \pi\right)$  следует, что  $\beta$  — угол второй четверти, поэтому  $\cos \beta < 0$ . Из основного тригонометрического тождества получим:

$$\cos^2 \beta = 1 - \sin^2 \beta = 1 - \left(\frac{3}{\sqrt{10}}\right)^2 = 1 - \frac{9}{10} = \frac{1}{10}.$$

Поскольку  $\cos \beta < 0$ , то  $\cos \beta = -\frac{1}{\sqrt{10}}$ , а  $\operatorname{tg} \beta = \frac{\sin \beta}{\cos \beta} =$   
 $= \frac{3}{\sqrt{10}} : \left(-\frac{1}{\sqrt{10}}\right) = -3$ .

Ответ:  $-3$ .

Ответы:

T7.1

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

T7.2

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

T7.3

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

T7.4

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

T7.5

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

T7.6

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

T7.7

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

T7.8

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

T7.9

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

T7.10

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Образец написания:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

## Тренировочная работа 7

T7.1. Найдите значение выражения

$$12 \sin 150^\circ \cdot \cos 120^\circ.$$

T7.2. Найдите значение выражения

$$6\sqrt{6} \sin \frac{3\pi}{4} \cdot \cos \frac{7\pi}{6}.$$

T7.3. Найдите значение выражения

$$8 \operatorname{tg} 135^\circ \cdot \cos(-300^\circ).$$

T7.4. Найдите значение выражения

$$8 \operatorname{tg} \frac{7\pi}{3} \cdot \operatorname{tg} \frac{11\pi}{6}.$$

T7.5. Найдите значение выражения

$$8 \operatorname{tg} 150^\circ \cdot \sin(-300^\circ) \cdot \cos 720^\circ.$$

T7.6. Найдите значение выражения

$$\frac{44 \sin 44^\circ \cdot \cos 44^\circ}{\sin 88^\circ}.$$

T7.7. Найдите значение выражения

$$\frac{6 \cos 43^\circ}{\sin(-47^\circ)}.$$

T7.8. Найдите значение выражения

$$12 \cos(-300^\circ).$$

T7.9. Найдите значение выражения

$$\frac{14 \sin 88^\circ}{\sin 44^\circ \cdot \sin 46^\circ}.$$

T7.10. Найдите значение выражения

$$\frac{\cos^2 44^\circ + \cos^2 46^\circ}{2}.$$

## Тренировочная работа 8

Т8.1. Найдите  $26 \sin \alpha$ , если  $\cos \alpha = \frac{12}{13}$  и  $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$ .

Т8.2. Найдите  $13 \cos \alpha$ , если  $\sin \alpha = \frac{5}{13}$  и  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$ .

Т8.3. Найдите  $34 \sin \alpha$ , если  $\cos \alpha = \frac{15}{17}$  и  $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$ .

Т8.4. Найдите  $50 \cos \alpha$ , если  $\sin \alpha = \frac{24}{25}$  и  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$ .

Т8.5. Найдите значение выражения  $4 + 5 \operatorname{tg}^2 \alpha \cdot \cos^2 \alpha$ , если  $\sin \alpha = \frac{1}{\sqrt{5}}$ .

Т8.6. Найдите  $10 \cos\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right)$ , если  $\cos \alpha = -0,8$  и  $\alpha \in \left(\pi; \frac{3\pi}{2}\right)$ .

Т8.7. Найдите значение выражения  $6 \sin^2 \alpha$ , если  $\operatorname{tg} \alpha = \sqrt{2}$ .

Т8.8. Найдите значение выражения  $12 \cos^2 \alpha$ , если  $\operatorname{tg} \alpha = \sqrt{5}$ .

Т8.9. Найдите  $6 \cos \alpha$ , если  $\operatorname{tg} \alpha = 2\sqrt{2}$  и  $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$ .

Т8.10. Найдите  $26 \sin \alpha$ , если  $\operatorname{tg} \alpha = 2,4$  и  $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$ .

Ответы:

Т8.1

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Т8.2

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Т8.3

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Т8.4

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Т8.5

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Т8.6

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Т8.7

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Т8.8

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Т8.9

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Т8.10

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Образец написания:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

**Действия с действительными степенями  
и показательными выражениями.  
Решения задач 9 и 10 диагностической работы**

Девятое и десятое задания диагностических работ — задачи на преобразование выражений с действительными (иррациональными) степенями и показательных выражений (как уже отмечалось, под показательным выражением понимается выражение, содержащее переменную в показателе степени некоторого числа), а также на вычисление значений последних при заданном значении переменной. И хотя задачи, содержащие корни в показателях степеней, на Едином экзамене не встречаются, потренироваться в действиях с ними будет полезно — ведь эти действия, в сущности, не отличаются от действий с любыми другими степенями.

9. Найдите значение выражения

$$7^{\sqrt{3}} \cdot 7^{2-\sqrt{3}}.$$

**Решение.** По свойствам степеней

$$7^{\sqrt{3}} \cdot 7^{2-\sqrt{3}} = 7^{\sqrt{3}+2-\sqrt{3}} = 7^2 = 49.$$

*Ответ:* 49.

10. Найдите значение выражения

$$\frac{g(x-9)}{g(x-11)},$$

если  $g(x) = 8^x$ .

**Решение.** Выполним подстановку и воспользуемся свойствами степеней:  $\frac{g(x-9)}{g(x-11)} = \frac{8^{x-9}}{8^{x-11}} = 8^{x-9-(x-11)} = 8^2 = 64$ .

*Ответ:* 64.

## Тренировочная работа 9

Т9.1. Найдите значение выражения

$$6^{\sqrt{6}} \cdot 6^{2-\sqrt{6}}.$$

Т9.2. Найдите значение выражения

$$\left(5^{\sqrt{2}}\right)^{-\sqrt{2}}.$$

Т9.3. Найдите значение выражения

$$\frac{6^{\sqrt{7}}}{6^{\sqrt{7}-1}}.$$

Т9.4. Найдите значение выражения

$$\frac{2^{\sqrt{5}} \cdot 5^{\sqrt{5}}}{10^{\sqrt{5}-2}}.$$

Т9.5. Найдите значение выражения

$$\left(7^{\sqrt{38}-6}\right)^{\sqrt{38}+6}.$$

Т9.6. Найдите значение выражения

$$\left(16^{\frac{\sqrt{7}}{2}}\right)^{\frac{2}{\sqrt{7}}}.$$

Т9.7. Найдите значение выражения

$$\left(9^{\frac{\sqrt{5}}{3}}\right)^{\frac{3}{2\sqrt{5}}}.$$

Т9.8. Найдите значение выражения

$$\frac{11^{\sqrt{11}+1}}{11^{\sqrt{11}-1}}.$$

Т9.9. Найдите значение выражения

$$2^{2-\sqrt{10}} \cdot 2^{2+\sqrt{10}}.$$

Т9.10. Найдите значение выражения

$$3^{3\sqrt{3}-1} \cdot 3^{1-\sqrt{3}} : 3^{2\sqrt{3}-1}.$$

Ответы:

Т9.1

--	--	--	--	--	--	--	--

Т9.2

--	--	--	--	--	--	--	--

Т9.3

--	--	--	--	--	--	--	--

Т9.4

--	--	--	--	--	--	--	--

Т9.5

--	--	--	--	--	--	--	--

Т9.6

--	--	--	--	--	--	--	--

Т9.7

--	--	--	--	--	--	--	--

Т9.8

--	--	--	--	--	--	--	--

Т9.9

--	--	--	--	--	--	--	--

Т9.10

--	--	--	--	--	--	--	--

Образец написания:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Ответы:

T10.1

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

T10.2

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

T10.3

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

T10.4

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

T10.5

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

T10.6

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

T10.7

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

T10.8

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

T10.9

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

T10.10

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Образец написания:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

## Тренировочная работа 10

T10.1. Найдите значение выражения

$$x + 5^{2x+1} \cdot 25^{-x}$$

при  $x = 7$ .

T10.2. Найдите значение выражения

$$x \cdot 7^{2x-3} \cdot 49^{2-x}$$

при  $x = 4$ .

T10.3. Найдите значение выражения

$$(b^{\sqrt{2}})^{2\sqrt{2}}$$

при  $b = 2$ .

T10.4. Найдите значение выражения

$$\frac{(b^{\sqrt{5}})^{2\sqrt{5}}}{b^{12}}$$

при  $b = 0,5$ .

T10.5. Найдите значение выражения

$$\frac{b^{\sqrt{7}+7}}{b^{\sqrt{7}+8}}$$

при  $b = 0,2$ .

T10.6. Найдите значение выражения

$$(b^{\sqrt{3}+2})^{\sqrt{3}-2}$$

при  $b = 0,4$ .

T10.7. Найдите значение выражения

$$x + 6^{2x+1} : 36^x$$

при  $x = 5$ .

T10.8. Найдите значение выражения

$$x : 5^{2x+1} \cdot 25^{x-1}$$

при  $x = 25$ .

T10.9. Найдите значение выражения

$$\frac{f(x-7)}{f(x-6)},$$

если  $f(x) = 5^x$ .

T10.10. Найдите значение выражения

$$g(x-7) \cdot g(7,5-x),$$

если  $g(x) = 25^x$ .

## Действия с логарифмами и логарифмическими выражениями. Решения задач 11 и 12 диагностической работы

При повторении темы «Преобразование логарифмических выражений» (задачи 11 и 12 диагностических работ) следует вспомнить ряд основных формул, связанных с логарифмами:

$$\begin{aligned}a^{\log_a b} &= b \quad (a > 0, a \neq 1, b > 0), \\ \log_c a + \log_c b &= \log_c(ab) \quad (a > 0, b > 0, c > 0, c \neq 1), \\ \log_c a - \log_c b &= \log_c \frac{a}{b} \quad (a > 0, b > 0, c > 0, c \neq 1), \\ \log_c a^b &= b \log_c a \quad (a > 0, c > 0, c \neq 1), \\ \log_c a &= \frac{1}{d} \log_c a \quad (a > 0, c > 0, c \neq 1, d \neq 0), \\ \log_b a &= \frac{\log_c a}{\log_c b} \quad \text{и, в частности,} \\ \log_a b &= \frac{1}{\log_b a} \quad (a > 0, b > 0, c > 0, b \neq 1, c \neq 1), \\ a^{\log_c b} &= b^{\log_c a} \quad (a > 0, b > 0, c > 0, c \neq 1).\end{aligned}$$

Большинство заданий на преобразование логарифмических выражений и вычисление их значений можно отнести к одной из следующих групп:

- упражнения на непосредственное использование определения и свойств логарифмов,
- упражнения на вычисление значения логарифмического выражения по данному значению другого выражения или логарифма.

Так, например, для того чтобы найти значение выражения  $(6^{\log_7 67})^{\log_6 7}$ , достаточно воспользоваться свойством степеней  $(a^b)^c = (a^c)^b$  и преобразовать данное выражение так:

$$(6^{\log_7 67})^{\log_6 7} = (6^{\log_6 7})^{\log_7 67} = 7^{\log_7 67} = 67.$$

**11. Найдите значение выражения**

$$11 \cdot 6^{\log_6 2}.$$

**Решение.** Применив основное логарифмическое тождество  $a^{\log_a b} = b$ , получим:  $11 \cdot 6^{\log_6 2} = 11 \cdot 2 = 22$ .

**Ответ:** 22.



Решения задач 11 и 12 диагностической работы

12. Найдите значение выражения

$$\log_a(ab^3),$$

если  $\log_b a = \frac{1}{7}$ .

**Решение.** Из условия следует, что  $a$  и  $b$  — положительные числа, отличные от 1. Поскольку логарифм произведения двух положительных чисел равен сумме логарифмов этих чисел по тому же основанию, получим:  $\log_a(ab^3) = \log_a a + \log_a b^3 = 1 + \log_a b^3$ . Последовательно применяя формулы  $\log_c a^b = b \log_c a$  и  $\log_a b = \frac{1}{\log_b a}$ , находим:

$$1 + \log_a b^3 = 1 + 3 \log_a b = 1 + 3 \cdot \frac{1}{\log_b a}.$$

По условию  $\log_b a = \frac{1}{7}$ , значит, искомое значение равно  $1 + 3 \cdot 7 = 22$ .

Ответ: 22.

## Тренировочная работа 11

Т11.1. Найдите значение выражения

$$\log_6 0,9 + \log_6 40.$$

Т11.2. Найдите значение выражения

$$\log_7 4,9 - \log_7 0,1.$$

Т11.3. Найдите значение выражения

$$12 \cdot 7^{\log_7 3}.$$

Т11.4. Найдите значение выражения

$$9^{\log_3 2}.$$

Т11.5. Вычислите значение выражения  $\log_9 27$ .

Т11.6. Вычислите значение выражения

$$(3^{\log_2 3})^{\log_3 2}.$$

Т11.7. Вычислите значение выражения

$$\log_{\frac{1}{8}} 36.$$

Т11.8. Вычислите значение выражения

$$\log_{\frac{1}{7}} \sqrt{7}.$$

Т11.9. Найдите значение выражения

$$\frac{\log_5 36}{\log_5 6}.$$

Т11.10. Найдите значение выражения

$$\frac{\log_{25} 7}{\log_5 7}.$$

Ответы:

Т11.1

--	--	--	--	--	--	--	--

Т11.2

--	--	--	--	--	--	--	--

Т11.3

--	--	--	--	--	--	--	--

Т11.4

--	--	--	--	--	--	--	--

Т11.5

--	--	--	--	--	--	--	--

Т11.6

--	--	--	--	--	--	--	--

Т11.7

--	--	--	--	--	--	--	--

Т11.8

--	--	--	--	--	--	--	--

Т11.9

--	--	--	--	--	--	--	--

Т11.10

--	--	--	--	--	--	--	--

Образец написания:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Ответы:

T12.1

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

T12.2

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

T12.3

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

T12.4

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

T12.5

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

T12.6

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

T12.7

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

T12.8

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

T12.9

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

T12.10

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

## Тренировочная работа 12

T12.1. Найдите  $\log_a(ab)$ , если  $\log_a b = 5$ .

T12.2. Найдите  $\log_a \frac{b}{a}$ , если  $\log_a b = -4$ .

T12.3. Найдите  $\log_a(ab)$ , если  $\log_b a = \frac{1}{6}$ .

T12.4. Найдите  $\log_a \frac{a}{b}$ , если  $\log_b a = \frac{1}{3}$ .

T12.5. Найдите  $\log_a(ab^3)$ , если  $\log_a b = -2$ .

T12.6. Найдите  $\log_a \frac{a}{b^5}$ , если  $\log_a b = 3$ .

T12.7. Найдите  $\log_a \frac{a^3}{b^7}$ , если  $\log_b a = 7$ .

T12.8. Найдите значение выражения  $\log_a(a\sqrt{b})$ , если  $\log_b a = \frac{1}{7}$ .

T12.9. Найдите значение выражения  $\log_a \sqrt[3]{\frac{a}{b}}$ , если  $\log_a b = 6$ .

T12.10. Найдите значение выражения  $\log_a \sqrt[3]{a^2 b}$ , если  $\log_b a = \frac{1}{7}$ .

Образец написания:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

## Диагностическая работа 1

Д1.1. Найдите значение выражения

$$(432^2 - 568^2) : 1000.$$

Д1.2. Найдите значение выражения

$$b^5 : b^9 \cdot b^6$$

при  $b = 0,01$ .

Д1.3. Найдите значение выражения

$$\frac{1,23 \cdot 45,7}{12,3 \cdot 0,457}.$$

Д1.4. Найдите значение выражения

$$a(36a^2 - 25) \left( \frac{1}{6a+5} - \frac{1}{6a-5} \right)$$

при  $a = 36,7$ .

Д1.5. Найдите значение выражения

$$(7 - 2\sqrt{3})(7 + 2\sqrt{3}).$$

Д1.6. Найдите значение выражения

$$\frac{a^{7,4}}{a^{8,4}}$$

при  $a = 0,4$ .

Д1.7. Найдите значение выражения

$$\frac{5 \sin 98^\circ}{\sin 49^\circ \cdot \sin 41^\circ}.$$

Д1.8. Найдите  $4 \sin \left( \frac{5\pi}{2} + \alpha \right)$ , если  $\sin \alpha = -0,6$  и  $\alpha \in \left( \pi; \frac{3\pi}{2} \right)$ .

Д1.9. Найдите значение выражения

$$5^{3\sqrt{7}-1} \cdot 5^{1-\sqrt{7}} : 5^{2\sqrt{7}-1}.$$

Д1.10. Найдите значение выражения

$$7^{2x-1} : 49^x : x$$

при  $x = \frac{1}{14}$ .

Ответы:

Д1.1

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Д1.2

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Д1.3

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Д1.4

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Д1.5

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Д1.6

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Д1.7

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Д1.8

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Д1.9

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Д1.10

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Образец написания:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Ответы:

Д1.11

--	--	--	--	--	--	--	--

Д1.12

--	--	--	--	--	--	--	--

*Диагностическая работа 1*

Д1.11. Вычислите значение выражения  $\log_4 8$ .

Д1.12. Найдите

$$\log_a \frac{a}{b^3},$$

если  $\log_a b = 5$ .

Образец написания:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

## Диагностическая работа 2

Д2.1. Найдите значение выражения

$$(5^{12})^3 : 5^{37}.$$

Д2.2. Найдите значение выражения

$$(4b)^3 : b^9 \cdot b^5$$

при  $b = 128$ .

Д2.3. Найдите значение выражения

$$\left(2\frac{4}{7} - 2,5\right) : \frac{1}{70}.$$

Д2.4. Найдите значение выражения

$$(9b^2 - 49) \left( \frac{1}{3b-7} - \frac{1}{3b+7} \right) + b - 13$$

при  $b = 345$ .

Д2.5. Выполните действия

$$\frac{(8\sqrt{11})^2}{88}.$$

Д2.6. Найдите значение выражения

$$b^{\frac{1}{3}} \cdot \left(b^{\frac{5}{6}}\right)^2$$

при  $b = 4$ .

Д2.7. Найдите значение выражения

$$\frac{5 \sin 74^\circ}{\cos 37^\circ \cdot \cos 53^\circ}.$$

Д2.8. Найдите

$$-3 \sin(\pi - \alpha) - \cos\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right),$$

если  $\sin \alpha = -\frac{1}{8}$ .

Д2.9. Найдите значение выражения

$$2^{3\sqrt{7}-1} \cdot 8^{1-\sqrt{7}}.$$

Д2.10. Найдите значение выражения

$$x \cdot 3^{2x+1} \cdot 9^{-x}$$

при  $x = 5$ .

Ответы:

Д2.1

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Д2.2

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Д2.3

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Д2.4

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Д2.5

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Д2.6

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Д2.7

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Д2.8

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Д2.9

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Д2.10

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Образец написания:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Ответы:

Д2.11

--	--	--	--	--	--	--	--

Д2.12

--	--	--	--	--	--	--	--

Диагностическая работа 2

Д2.11. Вычислите значение выражения

$$\log_{\frac{1}{11}} \sqrt{11}.$$

Д2.12. Найдите

$$\log_a (a^2 b^3),$$

если  $\log_a b = -2$ .

Образец написания:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

## Диагностическая работа 3

ДЗ.1. Найдите значение выражения

$$(49^6)^3 : (7^7)^5.$$

ДЗ.2. Найдите значение выражения

$$(2a^3)^4 : (2a^{11})$$

при  $a = 11$ .

ДЗ.3. Найдите значение выражения

$$\left(2\frac{4}{7} - 1,2\right) \cdot 5\frac{5}{6}.$$

ДЗ.4. Найдите значение выражения

$$\frac{a+6b}{a+b},$$

если  $\frac{a}{b} = 4$ .

ДЗ.5. Найдите значение выражения

$$\sqrt{101^2 - 20^2}.$$

ДЗ.6. Найдите значение выражения

$$\frac{\sqrt[3]{a} \sqrt[18]{a}}{a \sqrt[9]{a}}$$

при  $a = 1,25$ .

ДЗ.7. Найдите значение выражения

$$6\sqrt{3} \cdot \cos(-330^\circ).$$

ДЗ.8. Найдите  $\operatorname{tg} \alpha$ , если  $\sin \alpha = -\frac{5}{\sqrt{26}}$  и  $\alpha \in \left(\pi; \frac{3\pi}{2}\right)$ .

ДЗ.9. Найдите значение выражения

$$\frac{0,5\sqrt{10}-1}{2-\sqrt{10}}.$$

ДЗ.10. Найдите значение выражения

$$\frac{b^{3\sqrt{2}+2}}{(b^{\sqrt{2}})^3}$$

при  $b = 6$ .

Ответы:

ДЗ.1

--	--	--	--	--	--	--	--

ДЗ.2

--	--	--	--	--	--	--	--

ДЗ.3

--	--	--	--	--	--	--	--

ДЗ.4

--	--	--	--	--	--	--	--

ДЗ.5

--	--	--	--	--	--	--	--

ДЗ.6

--	--	--	--	--	--	--	--

ДЗ.7

--	--	--	--	--	--	--	--

ДЗ.8

--	--	--	--	--	--	--	--

ДЗ.9

--	--	--	--	--	--	--	--

ДЗ.10

--	--	--	--	--	--	--	--

Образец написания:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---



Ответы:

ДЗ.11

--	--	--	--	--	--	--	--

ДЗ.12

--	--	--	--	--	--	--	--

Диагностическая работа 3

ДЗ.11. Найдите значение выражения

$$\log_9 8,1 + \log_9 10.$$

ДЗ.12. Найдите

$$\log_a(a^3b),$$

если  $\log_a b = -7$ .

Образец написания:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

## Диагностическая работа 4

Д4.1. Найдите значение выражения

$$2^{30} : 6^{31} \cdot 3^{32}.$$

Д4.2. Найдите значение выражения

$$6x \cdot (3x^{12})^3 : (3x^9)^4$$

при  $x = 75$ .

Д4.3. Найдите значение выражения

$$4\frac{4}{9} : \frac{4}{9}.$$

Д4.4. Найдите значение выражения

$$\frac{a^{13} \cdot a^{-18}}{a^{-7}}$$

при  $a = 9$ .

Д4.5. Найдите значение выражения

$$\sqrt[3]{49} \cdot \sqrt[5]{49}.$$

Д4.6. Найдите значение выражения

$$\frac{7\sqrt{x}-5}{\sqrt{x}} + \frac{5\sqrt{x}}{x} + 3x - 4$$

при  $x = 3$ .

Д4.7. Найдите значение выражения

$$\frac{5 \cos 33^\circ}{\sin(-57^\circ)}.$$

Д4.8. Найдите  $\operatorname{tg} \alpha$ , если  $\cos \alpha = \frac{2}{\sqrt{13}}$  и  $\alpha \in \left(\frac{3\pi}{2}; 2\pi\right)$ .

Д4.9. Найдите значение выражения

$$\frac{6\sqrt{3} \cdot 7\sqrt{3}}{42\sqrt{3}-1}.$$

Д4.10. Найдите значение выражения

$$\frac{(b\sqrt{3})^{2\sqrt{3}}}{b^4}$$

при  $b = 5$ .

Ответы:

Д4.1

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Д4.2

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Д4.3

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Д4.4

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Д4.5

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Д4.6

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Д4.7

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Д4.8

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Д4.9

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Д4.10

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Образец написания:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Ответы:

Д4.11

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Д4.12

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Диагностическая работа 4

Д4.11. Найдите значение выражения

$$\frac{\log_{11} 17}{\log_{121} 17}$$

Д4.12. Найдите значение выражения

$$\log_a \sqrt[3]{\frac{a}{b}},$$

если  $\log_b a = -\frac{1}{8}$ .

Образец написания:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

## Диагностическая работа 5

Д5.1. Найдите значение выражения

$$5^{12} : 8^{24} : 5^{11} \cdot 8^{25}.$$

Д5.2. Найдите значение выражения

$$(2a)^3 : a^7 \cdot a^5$$

при  $a = 1,5$ .

Д5.3. Найдите значение выражения

$$\frac{57^2 - 0,57^2}{57,57}.$$

Д5.4. Найдите значение выражения

$$\frac{(3x)^3 \cdot x^{-11}}{x^{-7} \cdot 2x^{-2}}$$

при  $x = 4$ .

Д5.5. Найдите значение выражения

$$\frac{\sqrt[3]{7} \cdot \sqrt[18]{7}}{\sqrt[9]{7}}.$$

Д5.6. Найдите значение выражения

$$\frac{\sqrt{81 \sqrt[3]{b}}}{b \sqrt[4]{b}}$$

при  $b = 5$ .

Д5.7. Найдите значение выражения

$$4\sqrt{2} \cos \frac{5\pi}{4} \cos \frac{5\pi}{3}.$$

Д5.8. Найдите значение выражения

$$\frac{3 \cos \alpha - 4 \sin \alpha}{2 \sin \alpha - 5 \cos \alpha},$$

если  $\operatorname{tg} \alpha = 3$ .

Д5.9. Найдите значение выражения

$$\left(3^{\sqrt{7}} \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^{\sqrt{5}}\right)^{\sqrt{7} + \sqrt{5}}.$$

Ответы:

Д5.1

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Д5.2

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Д5.3

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Д5.4

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Д5.5

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Д5.6

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Д5.7

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Д5.8

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Д5.9

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Образец написания:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	.
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Ответы:

Д5.10

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Д5.11

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Д5.12

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Диагностическая работа 5

Д5.10. Найдите значение выражения

$$\frac{9^{x+11} \cdot 2^{3x+8}}{3^{2x+21} \cdot 4^{x+4}}$$

при  $x = 2$ .

Д5.11. Найдите значение выражения

$$\log_{0,8} 3 \cdot \log_3 1,25.$$

Д5.12. Найдите значение выражения

$$\log_c \left( \frac{a^4}{b^5} \right),$$

если  $\log_a c = 4$ ,  $\log_c b = 3$ .

Образец написания:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	,
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

## ОТВЕТЫ

### Диагностическая работа

1. 108. 2. 270. 3. 7. 4. 25. 5. 91. 6. 49. 7. 11. 8. -3. 9. 49. 10. 64.  
11. 22. 12. 22.

### Тренировочная работа 1 (Т1)

1. 577000. 2. -7900. 3. -6. 4. 1000. 5. 49. 6. 25. 7. 180. 8. 36. 9. 7.  
10. 36.

### Тренировочная работа 2 (Т2)

1. -2801. 2. 133. 3. 610. 4. -1102. 5. 22000. 6. 10. 7. 500. 8. 0,1. 9. 135.  
10. 79.

### Тренировочная работа 3 (Т3)

1. 23. 2. 41,58. 3. 76. 4. -1432. 5. 7. 6. 8. 7. 8. 8. 2. 9. 49. 10. 144.

### Тренировочная работа 4 (Т4)

1. 0,25. 2. 25. 3. 100. 4. 3. 5. -6,4. 6. 24,4. 7. 181. 8. 2. 9. -1400.  
10. 130.

### Тренировочная работа 5 (Т5)

1. 96. 2. 7. 3. 9. 4. 17. 5. 1. 6. 0,6. 7. 4. 8. 6. 9. 3. 10. 28.

### Тренировочная работа 6 (Т6)

1. 25. 2. 9. 3. 36. 4. 16. 5. 36. 6. 81. 7. 5. 8. 36. 9. 14. 10. 1,4.

### Тренировочная работа 7 (Т7)

1. -3. 2. -9. 3. -4. 4. -8. 5. -4. 6. 22. 7. -6. 8. 6. 9. 28. 10. 0,5.

### Тренировочная работа 8 (Т8)

1. -10. 2. -12. 3. -16. 4. -14. 5. 5. 6. 6. 7. 4. 8. 2. 9. -2. 10. -24.

### Тренировочная работа 9 (Т9)

1. 36. 2. 0,04. 3. 6. 4. 100. 5. 49. 6. 16. 7. 3. 8. 121. 9. 16. 10. 3.

*Ответы*

**Тренировочная работа 10 (Т10)**

1. 12. 2. 28. 3. 16. 4. 4. 5. 5. 6. 2,5. 7. 11. 8. 0,2. 9. 0,2. 10. 5.

**Тренировочная работа 11 (Т11)**

1. 2. 2. 2. 3. 36. 4. 4. 5. 1,5. 6. 3. 7. -2. 8. -0,5. 9. 2. 10. 0,5.

**Тренировочная работа 12 (Т12)**

1. 6. 2. -5. 3. 7. 4. -2. 5. -5. 6. -14. 7. 2. 8. 4,5. 9. -1. 10. 3.

**Диагностическая работа 1 (Д1)**

1. -136. 2. 0,0001. 3. 10. 4. -367. 5. 37. 6. 2,5. 7. 10. 8. -3,2. 9. 5.  
10. 2. 11. 1,5. 12. -14.

**Диагностическая работа 2 (Д2)**

1. 0,2. 2. 0,5. 3. 5. 4. 346. 5. 8. 6. 16. 7. 10. 8. 0,5. 9. 4. 10. 15.  
11. -0,5. 12. -4.

**Диагностическая работа 3 (Д3)**

1. 7. 2. 88. 3. 8. 4. 2. 5. 99. 6. 0,8. 7. 9. 8. 5. 9. 2. 10. 36. 11. 2.  
12. -4.

**Диагностическая работа 4 (Д4)**

1. 1,5. 2. 150. 3. 10. 4. 81. 5. 7. 6. 12. 7. -5. 8. -1,5. 9. 42. 10. 25.  
11. 2. 12. 3.

**Диагностическая работа 5 (Д5)**

1. 40. 2. 12. 3. 56,43. 4. 54. 5. 1. 6. 1,8. 7. -2. 8. -9. 9. 9. 10. 12.  
11. -1. 12. -14.

## Содержание

|  |    |
|--|----|
| От редакторов серии . . . . .  | 3  |
| Введение . . . . .   | 4  |
| Диагностическая работа . . . . .   | 6  |
| Действия с целыми числами, натуральными степенями и целыми рациональными выражениями. Решения задач 1 и 2 диагностической работы . . . . . | 8  |
| Тренировочная работа 1 . . . . .   | 11 |
| Тренировочная работа 2 . . . . .   | 12 |
| Действия с дробями, целыми степенями и дробно-рациональными выражениями. Решения задач 3 и 4 диагностической работы . . . . .              | 13 |
| Тренировочная работа 3 . . . . .   | 16 |
| Тренировочная работа 4 . . . . .   | 17 |
| Действия с корнями, дробными степенями и иррациональными выражениями. Решения задач 5 и 6 диагностической работы . . . . .                 | 19 |
| Тренировочная работа 5 . . . . .   | 21 |
| Тренировочная работа 6 . . . . .   | 22 |
| Тригонометрические выражения. Решения задач 7 и 8 диагностической работы . . . . .   | 24 |
| Тренировочная работа 7 . . . . .   | 26 |
| Тренировочная работа 8 . . . . .   | 27 |
| Действия с действительными степенями и показательными выражениями. Решения задач 9 и 10 диагностической работы . . . . .                   | 28 |
| Тренировочная работа 9 . . . . .   | 29 |
| Тренировочная работа 10 . . . . .  | 30 |
| Действия с логарифмами и логарифмическими выражениями. Решения задач 11 и 12 диагностической работы . . . . .                              | 31 |
| Тренировочная работа 11 . . . . .  | 33 |
| Тренировочная работа 12 . . . . .  | 34 |
| Диагностическая работа 1 . . . . .   | 35 |
| Диагностическая работа 2 . . . . .   | 37 |
| Диагностическая работа 3 . . . . .   | 39 |
| Диагностическая работа 4 . . . . .   | 41 |
| Диагностическая работа 5 . . . . .   | 43 |
| Ответы . . . . .   | 45 |



Шестаков Сергей Алексеевич

ЕГЭ 2013. МАТЕМАТИКА. ЗАДАЧА В7. ЗНАЧЕНИЯ ВЫРАЖЕНИЙ. РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ

Под редакцией А. Л. Семенова и И. В. Яценко

Подписано в печать 25.07.2012 г. Формат 70 × 90  $\frac{1}{16}$ . Бумага офсетная.

Печать офсетная. Печ. л. 3. Тираж 10 000 экз. Заказ № 1209130.

Издательство Московского центра  
непрерывного математического образования.

119002, Москва, Большой Власьевский пер., д. 11. Тел. (499) 241–74–83

**arvato**  
япк

Отпечатано в полном соответствии с качеством  
предоставленного электронного оригинал-макета  
в ОАО «Ярославский полиграфкомбинат»  
150049, Ярославль, ул. Свободы, 97

---

Книги издательства МЦНМО можно приобрести в магазине «Математическая книга»,  
Большой Власьевский пер., д. 11. Тел. (499) 241–72–85. E-mail: [biblio@mccme.ru](mailto:biblio@mccme.ru)

---