

# Об особенностях подготовки к ЦТ по математике

# Тригонометрия 2017, 2016 г.г.

<b>A7</b>	Значение выражения $7 \cos^2 34^\circ + 10 \sin 30^\circ + 7 \sin^2 34^\circ$ равно:	1) 12; 3) 24; 5) $14 + 5\sqrt{3}$ .	2) 17; 4) $7 + 10\sqrt{3}$ ;
<b>A18</b>	Укажите (в градусах) наименьший положительный корень уравнения $\cos(6x - 72^\circ) = \frac{\sqrt{3}}{2}$ .	1) $5^\circ$ ; 3) $17^\circ$ ; 5) $7^\circ$ .	2) $102^\circ$ ; 4) $42^\circ$ ;
<b>A16</b>	Упростите выражение $5 \cos(7\pi + \alpha) + \sin\left(\frac{11\pi}{2} - \alpha\right)$ .	1) $6 \cos \alpha$ ; 3) $-4 \cos \alpha$ ; 5) $6 \sin \alpha$ .	2) $-6 \cos \alpha$ ; 4) $4 \cos \alpha$ ;
<b>B9</b>	Найдите (в градусах) сумму корней уравнения $10 \sin 5x \cos 5x + 5 \sin 10x \cos 18x = 0$ на промежутке $(110^\circ; 170^\circ)$ .		

# Тригонометрия 2007, 2008 г.г.

**A6.** Результат упрощения выражения

$$\frac{\sin 117^\circ + 3 \cos 153^\circ + \sin 720^\circ}{\cos 27^\circ}$$

равен:

- 1)  $-4$ ;                      2)  $-2$ ;
- 3)  $2$ ;                         4)  $4 \operatorname{tg} 27^\circ$ ;
- 5)  $-2 \operatorname{tg} 27^\circ$ .

**A15.** Сумма корней уравнения

$$\sin(x - 2) = \sin x - \sin 2,$$

принадлежащих отрезку  $[0; 2\pi]$ ,

равна:

- 1)  $2 + \pi$ ;                    2)  $2\pi$ ;
- 3)  $2$ ;                         4)  $2 + 2\pi$ ;
- 5)  $2 + 3\pi$ .

**B3.** Найдите сумму чисел, принадлежащих промежутку  $[-30; -22]$  и являющихся периодами функции

$$f(x) = 19 - \cos^2\left(\frac{\pi}{10} - \frac{\pi x}{4}\right) + \sin^2\left(\frac{\pi}{10} - \frac{\pi x}{4}\right).$$

**A14.** Если  $\operatorname{tg} \alpha = 2\sqrt{3}$ , то значение

выражения  $\frac{6 \cos\left(\frac{\pi}{3} - \alpha\right)}{\cos \alpha}$  равно:

- 1)  $9\sqrt{3}$ ;                    2)  $21$ ;
- 3)  $-15$ ;                      4)  $15$ ;
- 5)  $-3\sqrt{3}$ .

**A18.** Сумма корней уравнения

$$14 \sin x \cos x + \sin 2x \cos 7x = 0,$$

принадлежащих промежутку  $[150^\circ; 360^\circ]$ , равна:

- 1)  $360^\circ$ ;                    2)  $1320^\circ$ ;
- 3)  $810^\circ$ ;                    4)  $510^\circ$ ;
- 5)  $900^\circ$ .

**A10.** Радианная мера угла  $72^\circ$  равна:

1)  $\frac{4\pi}{5}$ ;

2)  $\frac{\pi}{5}$ ;

3)  $\frac{3\pi}{5}$ ;

4)  $\frac{2\pi}{5}$ ;

5)  $\frac{3\pi}{10}$ .

**B3.** Вычислите  $10\sqrt{11}\operatorname{tg}\left(\arccos\frac{5}{6}\right)$ .

# Вычисления 2016, 2017 г.г.

<b>A4</b>	Значение выражения $3^{-5} : \left(5\frac{2}{5}\right)^{-3}$ равно:	1) $\frac{27}{125}$ ;      2) $\frac{4}{5}$ ; 3) $\frac{125}{81}$ ;      4) $\frac{81}{125}$ ; 5) $\frac{125}{243}$ .
<b>B5</b>	Найдите значение выражения $2 \cdot (\sqrt[3]{5\sqrt{5}} - \sqrt[5]{36\sqrt{6}}) : (\sqrt{5} + \sqrt{6}) - 4\sqrt{30}$ .	
<b>A5</b>	Значение выражения $8\sqrt{3} + \frac{1}{8}\sqrt{192}$ равно:	1) $16\sqrt{3}$ ;      2) $\sqrt{195}$ ; 3) $\frac{65\sqrt{195}}{8}$ ;      4) $\frac{6\sqrt{3}}{8}$ ; 5) $9\sqrt{3}$ .

# Вычисления 2007, 2008 г.г.

**A3.** Найдите значение выражения

$$2,5 \cdot 0,1 - \left( -5,4 + \frac{2}{5} : 1,6 \right).$$

- 1) 5,01;      2) 30,15;  
3) 3,375;     4) 5,4;  
5) 5,9.

**A6.** Найдите значение выражения

$$\left( 5,6 - 5\frac{3}{5} \cdot 0,3 \right) : 2,8.$$

- 1) -1,4;      2) 2,8;  
3) 10,976;    4) 2,6;  
5) 1,4.

**A8.** Значение выражения  $8^{\frac{\log_3 100}{\log_3 10}}$  равно:

- 1) 80;      2)  $\frac{1}{8}$ ;  
3) 1024;    4) 64;  
5) 512.

# Прогрессии 2016, 2017 г.г.

<b>A5</b>	Укажите формулу для нахождения $n$ -го члена арифметической прогрессии $(a_n)$ , если $a_1 = 2$ , $a_2 = 5$ .	1) $a_n = -3n + 5$ ; 2) $a_n = 3n + 5$ ; 3) $a_n = 3n - 1$ ; 4) $a_n = 2n + 5$ ; 5) $a_n = 5n + 2$ .
<b>A6</b>	Последовательность $(a_n)$ задана формулой $n$ -го члена $a_n = 3n^2 - 8n + 9$ . Второй член этой последовательности равен:	1) 12;                      2) -16; 3) 5;                        4) 16; 5) 6.
<b>B11</b>	Первые члены арифметической и геометрической прогрессий одинаковы и равны 1, третьи члены также одинаковы, а вторые отличаются на 18. Найдите шестой член арифметической прогрессии, если все члены обеих прогрессий положительны.	

# Прогрессии 2007, 2008 г.г.

**A11.** Если сумма первых  $n$  членов геометрической прогрессии выражается формулой

$$S_n = \frac{2(3^n - 1)}{9},$$

то пятый член прогрессии равен:

- |        |         |
|--------|---------|
| 1) 12; | 2) 9;   |
| 3) 45; | 4) 108; |
| 5) 36. |         |

**A16.** Сумма трех чисел, образующих арифметическую прогрессию, равна 54. Если первое число в 2 раза больше третьего, то разность прогрессии равна:

- |         |        |
|---------|--------|
| 1) -18; | 2) 27; |
| 3) -6;  | 4) 18; |
| 5) 6.   |        |

# Рациональные уравнения и неравенства 2016, 2017 г.г.

<b>A18</b>	Сумма всех натуральных решений неравенства $(6-x) \cdot (x+4)^3 \cdot (x-13)^2 \geq 0$ равна:	1) 11; 3) 21; 5) 36.	2) 19; 4) 34;
------------	---	----------------------------	------------------

<b>A16</b>	Найдите сумму наименьшего и наибольшего целых решений двойного неравенства $-448,9 < 2,9 + 9x < 23,6$ .	1) -52; 3) -49; 5) -53.	2) -47; 4) -48;
------------	---	-------------------------------	--------------------

# Рациональные уравнения и неравенства 2007, 2008 г.г.

**A10.** Количество целых решений нера-

$$\text{венства } \frac{x^4}{(x-2)^2 + 4x - 20} \leq 0$$

на промежутке  $(-6; 6)$  равно:

1) 7;

2) 6;

3) 9;

4) 5;

5) 11.

**B6.** Найдите сумму корней уравнения

$$\left(\frac{3x-1}{x}\right)^2 - \frac{3x-1}{x-1} - 12\left(\frac{x}{x-1}\right)^2 = 0.$$

# Иррациональные уравнения и неравенства 2016, 2017 г.г.

**B2** Найдите сумму корней (корень, если он единственный) уравнения  $2x \cdot \sqrt{7x+18} = x^2 + 7x + 18$ .

**B4** Найдите произведение корней (корень, если он единственный) уравнения  $x^2 - 5x - 3 = 4\sqrt{x^2 - 5x + 9}$ .

# Иррациональные уравнения и неравенства 2007, 2008 г.г.

---

**В10.** Найдите значение выражения  $n \cdot S$ , где  $n$  — количество, а  $S$  — сумма корней уравнения

$$x^2 + 9x - 9 - 2\sqrt{x^2 + 9x} + 4\sqrt[4]{x^2 + 9x} = 6(2\sqrt[4]{x^2 + 9x} - 1).$$

**В5.** Найдите произведение корней (или корень, если он единственный) уравнения  $\sqrt{x^4 + 15x^2} - \sqrt{x} \cdot \sqrt[4]{x^2 + 15} = 2$ .

# Модули 2016, 2017 г.г.

**B10** Найдите произведение наименьшего и наибольшего целых решений неравенства  $|15 - 2x - x^2| + 4 < 4 \cdot |3 - x| + |x + 5|$ .

**A10** Результат упрощения выражения  $\sqrt{(2x - 4,6)^2} + 4,6$  при  $-1 < x < 1$  имеет вид:

1)  $9,2 - 2x$ ;    2)  $-2x - 9,2$ ;  
3)  $2x + 9,2$ ;    4)  $2x$ ;  
5)  $-2x$ .

**B10** Найдите произведение наибольшего целого решения на количество целых решений неравенства  $\frac{16}{6 + |24 - x|} > |24 - x|$ .

# Модули 2007, 2008 г.г.

**A7.** Результат упрощения выражения

$$|x + 2| + |x - 2| - 5 \text{ при } x \in [-1; 1]$$

равен:

1)  $2x - 5$ ;      2)  $-9$ ;

3)  $-2x - 5$ ;      4)  $1$ ;

5)  $-1$ .

**B7.** Сумма корней (корень, если он один) уравнения

$$\frac{|3x - 4| + x^2 - 12|x| + 36}{x - 5} = |x - 2| \text{ равна } \dots$$

**B7.** Найдите сумму целых корней уравнения

$$|(x - 7)(x^2 + 6x + 8)| = |x - 7| \cdot (-x^2 - 6x - 8).$$

# Тождественные преобразования

## 2016, 2017 г.г.

<b>A13</b>	Сократите дробь $\frac{x^2 - 9}{8x^2 - 23x - 3}$ .	1) $\frac{x-3}{8x+1}$ ;      2) $\frac{x+3}{8x-1}$ ; 3) $\frac{x+3}{x+1}$ ;      4) $\frac{x+3}{8x+1}$ ; 5) $\frac{x-3}{8x-1}$ .
<b>A4</b>	Выразите $a$ из равенства $\frac{3}{2b+1} = \frac{6}{a-b}$ .	1) $a = 5b + 2$ ; 2) $a = 5b - 2$ ; 3) $a = 15b - 6$ ; 4) $a = 15b + 6$ ; 5) $a = 3b + 1$ .

# Тождественные преобразования

## 2007, 2008 г.г.

**A4.** Результат разложения многочлена  $a^2 - 9b^2 - 2a + 6b$  на множители имеет вид:

- 1)  $(a - 3b)(a + 3b + 2)$ ;
- 2)  $(a + 3b)(a - b - 2)$ ;
- 3)  $(a - 3b)(a + 3b - 2)$ ;
- 4)  $(a + 3b)(a - 3b - 2)$ ;
- 5)  $(a - 3b)(a + 3b - 1)$ .

**A7.** Сократите дробь  $\frac{9x^2 - 8x - 1}{x^2 - 1}$ .

- 1)  $\frac{9x + 1}{x + 1}$ ;
- 2)  $\frac{x + \frac{1}{9}}{x + 1}$ ;
- 3)  $9 - 8x$ ;
- 4)  $\frac{9x + 1}{x - 1}$ ;
- 5)  $\frac{9x - 1}{x - 1}$ .

**A12.** Результат упрощения выражения  $\frac{4^{8x+3} - 36 \cdot 4^{8x-1}}{4^{5x}}$  имеет вид:

- 1)  $-140 \cdot 4^{11x+2}$ ;
- 2)  $55 \cdot 4^{-3x}$ ;
- 3)  $-36 \cdot 4^{11x+2}$ ;
- 4)  $55 \cdot 4^{\frac{8}{5}}$ ;
- 5)  $55 \cdot 4^{3x}$ .

**B2.** Найдите значение выражения

$$\left( \sqrt[8]{a^2 + 11} + 2a\sqrt{11} + \sqrt[4]{a + \sqrt{11}} \right) \cdot \sqrt[4]{a - \sqrt{11}} \text{ при } a = \sqrt{92}.$$

✓

# Системы 2016, 2017 г.г.

**B4**

Пусть  $(x; y)$  — решение системы уравнений  $\begin{cases} 5x - y = 5, \\ 5x^2 - xy + x = 12. \end{cases}$   
Найдите значение выражения  $5y - x$ .

# Системы 2007, 2008 г.г.

**В5.** Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 6^{x-|y|} = \left(\frac{1}{36}\right)^{\frac{3}{2}}, \\ \log_6 x + \log_{36} y^2 = \log_6 18. \end{cases}$$

Для каждого решения  $(x; y)$  вычислите сумму  $2x + 3y$ . В ответ запишите меньшую из этих сумм.

**А15.** Сумма целых решений (решение, если оно единственное) системы неравенств

$$\begin{cases} x^2 \geq 4, \\ (x+2)(6-x) \geq 0 \end{cases}$$

равна:

- 1) 12;
- 2) 20;
- 3) 14;
- 4) 0;
- 5) 18.

# Показательные уравнения и неравенства 2016, 2017 г.г.

**B6**

Найдите сумму корней уравнения  $(x - 81) \cdot (9^x + 8 \cdot 3^{x+1} - 81) = 0$ .

**B7**

Решите неравенство  $\left(\frac{1}{5 - \sqrt{24}}\right)^{x+6} \geq (5 - \sqrt{24})^{\frac{4x+25}{x+4}}$ . В ответ запишите сумму целых решений, принадлежащих промежутку  $[-20; -2]$ .

# Показательные уравнения и неравенства 2007, 2008 г.г.

**В4.** Найдите наименьшее целое решение неравенства

$$2^{\frac{x-4}{3}} - 2^{\frac{7-x}{3}} - 1 > 0.$$

**В1.** Корень уравнения  $2 \cdot 7^{2x-9} = 7 \cdot 2^{2x-9}$  равен ... .

# Логарифмические уравнения и неравенства 2016, 2017 г.г.

**B8** Найдите сумму наименьшего и наибольшего целых решений неравенства  $\log_{\frac{1}{15}} \log_2 \log_9 (x+15) > 0$ .

**B6** Пусть  $x_0$  — наибольший корень уравнения  $\log_2^2 \left( \frac{x}{32} \right) + 4 \log_2 x - 52 = 0$ , тогда значение выражения  $7\sqrt[3]{x_0}$  равно ... .

# Логарифмические уравнения и неравенства 2007, 2008 г.г.

**В5.** Решите систему уравнений

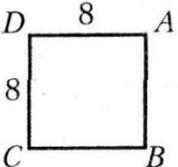
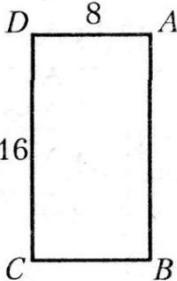
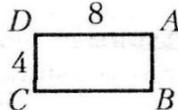
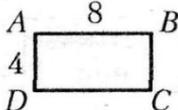
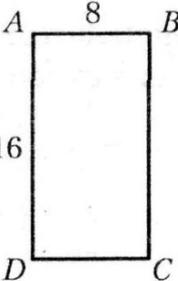
$$\begin{cases} 6^{x-|y|} = \left(\frac{1}{36}\right)^{\frac{3}{2}}, \\ \log_6 x + \log_{36} y^2 = \log_6 18. \end{cases}$$

Для каждого решения  $(x; y)$  вычислите сумму  $2x + 3y$ . В ответ запишите меньшую из этих сумм.

**В9.** Найдите сумму целых решений неравенства

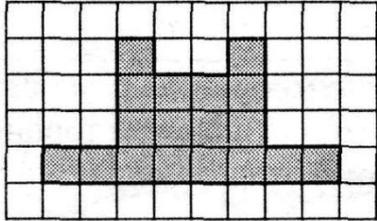
$$\log_{\frac{2x}{3}+2} 5 \leq \log_{\frac{2x}{3}+4} 25 \text{ на промежутке } [-5; 3].$$

# 10 простейших заданий ЦТ 2017г.

<p><b>A1</b></p>	<p>Укажите номера прямоугольников, изображенных на рисунках 1–5, при вращении которых вокруг стороны <math>AD</math> получается цилиндр, осевым сечением которого является квадрат.</p> <p>1)  2)  3)  4)  5) </p>	<p>1) 2, 3; 2) 1, 5; 3) 3, 5; 4) 2, 4; 5) 1, 3, 5.</p>
------------------	--	--

<p><b>A2</b></p>	<p>Выразите 737 см 8 мм в метрах с точностью до сотых.</p>	<p>1) 0,74 м;      2) 7,37 м; 3) 7,378 м;    4) 7,38 м; 5) 73,78 м.</p>
------------------	--	---

<p><b>A4</b></p>	<p>Выразите <math>a</math> из равенства <math>\frac{3}{2b+1} = \frac{6}{a-b}</math>.</p>	<p>1) <math>a = 5b + 2</math>; 2) <math>a = 5b - 2</math>; 3) <math>a = 15b - 6</math>; 4) <math>a = 15b + 6</math>; 5) <math>a = 3b + 1</math>.</p>
------------------	--	--

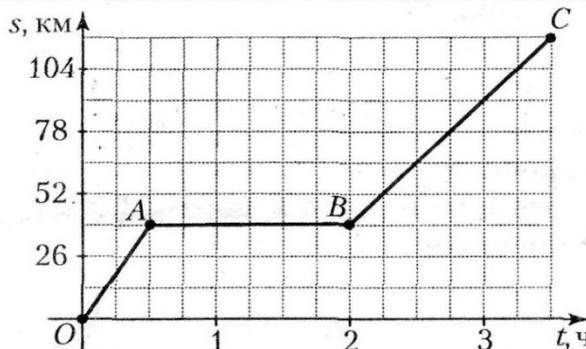
<b>A5</b>	Значение выражения $8\sqrt{3} + \frac{1}{8}\sqrt{192}$ равно:	1) $16\sqrt{3}$ ;      2) $\sqrt{195}$ ; 3) $\frac{65\sqrt{195}}{8}$ ;    4) $\frac{6\sqrt{3}}{8}$ ; 5) $9\sqrt{3}$ .
<b>A6</b>	Последовательность $(a_n)$ задана формулой $n$ -го члена $a_n = 3n^2 - 8n + 9$ . Второй член этой последовательности равен:	1) 12;              2) -16; 3) 5;                4) 16; 5) 6.
<b>A7</b>	Значение выражения $7\cos^2 34^\circ + 10\sin 30^\circ + 7\sin^2 34^\circ$ равно:	1) 12;              2) 17; 3) 24;              4) $7 + 10\sqrt{3}$ ; 5) $14 + 5\sqrt{3}$ .
<b>A8</b>	Среди данных утверждений укажите номер верного. 1) Число 451 кратно числу 5;      2) число 9 кратно числу 35; 3) число 2 кратно числу 14;      4) число 116 кратно числу 1; 5) число 43 кратно числу 0.	1) 1;                2) 2; 3) 3;                4) 4; 5) 5.
<b>A11</b>	На клетчатой бумаге с клетками размером 1 см $\times$ 1 см изображена фигура. Известно, что площадь этой фигуры составляет 28% площади некоторой трапеции. Найдите площадь трапеции в квадратных сантиметрах.	 1) $504 \text{ см}^2$ ;      2) $64\frac{2}{7} \text{ см}^2$ ; 3) $35 \text{ см}^2$ ;      4) $72\frac{3}{4} \text{ см}^2$ ; 5) $155\frac{5}{9} \text{ см}^2$ .

<b>A13</b>	Купили $m$ ручек по цене 2 руб. 3 коп. за штуку и 178 тетрадей по цене $a$ коп. за штуку. Составьте выражение, которое определяет, сколько рублей стоит покупка.	1) $2,03m + 178a$ ; 2) $2,03m + 1,78a$ ; 3) $2,3m + 1,78a$ ; 4) $2,3m + 17,8a$ ; 5) $2,03m + 17,8a$ .
------------	--	---

<b>A16</b>	Найдите сумму наименьшего и наибольшего целых решений двойного неравенства $-448,9 < 2,9 + 9x < 23,6$ .	1) $-52$ ;                      2) $-47$ ; 3) $-49$ ;                      4) $-48$ ; 5) $-53$ .
------------	---	--

# Возможно, простейшие!

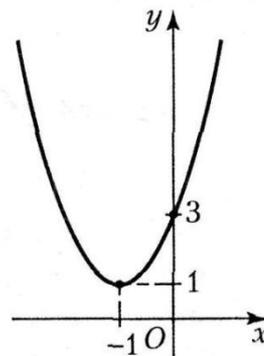
**A3** На рисунке изображен график движения автомобиля из пункта  $O$  в пункт  $C$ . Скорость движения автомобиля на участке  $BC$  (в км/ч) равна:



- 1) 26 км/ч;
- 2) 52 км/ч;
- 3) 78 км/ч;
- 4) 104 км/ч;
- 5) 60 км/ч.

**A14** Среди предложенных уравнений укажите номер уравнения, графиком которого является парабола, изображенная на рисунке.

- 1)  $y = x^2 + 4x + 3$ ;
- 2)  $y = x^2 - 4x - 3$ ;
- 3)  $y = 2x^2 + 4x + 3$ ;
- 4)  $y = 2x^2 + 4x - 3$ ;
- 5)  $y = 2x^2 - 4x + 3$ .



- 1) 1;
- 2) 2;
- 3) 3;
- 4) 4;
- 5) 5.

**B3**

Известно, что при  $a$ , равном  $-2$  и  $4$ , значение выражения  $4a^3 + 3a^2 - ab + c$  равно нулю. Найдите значение выражения  $b + c$ .

# Наиболее сложные задания 2017

## Г.

<b>B11</b>	Первые члены арифметической и геометрической прогрессий одинаковы и равны 1, третьи члены также одинаковы, а вторые отличаются на 18. Найдите шестой член арифметической прогрессии, если все члены обеих прогрессий положительны.
<b>B12</b>	$ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ – прямая четырехугольная призма, объем которой равен 960. Основанием призмы является параллелограмм $ABCD$ . Точки $M$ и $N$ принадлежат ребрам $A_1 D_1$ и $C_1 D_1$ так, что $A_1 M : A_1 D_1 = 1 : 2$ , $D_1 N : N C_1 = 2 : 1$ . Отрезки $A_1 N$ и $B_1 M$ пересекаются в точке $K$ . Найдите объем пирамиды $S B_1 K N C_1$ , если $S \in B_1 D$ и $B_1 S : S D = 3 : 1$ .