

Республиканский конкурс-защита научно-исследовательских работ
учащихся-членов Малой академии наук Крыма «Искатель»
Задания для контрольной работы по базовой дисциплине «математика»

9 класс

I уровень (верное выполнение каждого из заданий оценивается в 1 балл)

В заданиях 1, 2, 3, 4 и 5 достаточно выбрать правильный ответ

Задание 1. Какую из приведенных цифр нужно подставить вместо звездочки, чтобы выполнялось неравенство $98 * 1 > 9856$.

- а) 5
- б) 6
- в) 4
- г) 0

Задание 2. Для приготовления нектара смешали сок с водой в отношении 8:2. Сколько сока в 300 г нектара?

- а) 60 г
- б) 240 г
- в) 200 г
- г) 250 г

Задание 3. В прямоугольную трапецию можно вписать окружность. Найдите площадь трапеции, если ее большая боковая сторона равна 9 см, а высота – 7 см.

- а) 112 см^2
- б) 63 см^2
- в) 65 см^2
- г) 56 см^2

Задание 4. Представьте выражение $\left(\frac{a^{12}}{a^3 \cdot a^4}\right)^{-2}$ в виде степени с основанием a .

- а) a^{10}
- б) $-a^{10}$
- в) a^{-10}
- г) a^0

Задание 5. Какое из частных равно $\frac{1}{2}$?

а) $\frac{7}{8} : \frac{4}{7}$

б) $\frac{7}{10} : \frac{7}{5}$

в) $\frac{3}{10} : \frac{6}{5}$

г) $\frac{8}{15} : \frac{8}{5}$

II уровень (верное выполнение каждого из заданий оценивается в 2 балла)

В заданиях 6 и 7 достаточно указать правильно все соответствия. Ответы к заданиям 8, 9 и 10 должны сопровождаться математическим обоснованием

Задание 6. Каждому из четырёх уравнений в левом столбце соответствует одна из сумм корней уравнения в правом столбце. Установите соответствие между уравнением и суммой его корней.

1) $x^2 - 4x + 1 = 0$	а) -5
2) $x^2 + 5x + 2 = 0$	б) -4
3) $2x^2 + 8x + 7 = 0$	с) 4
4) $2x^2 - 10x + 3 = 0$	д) 5

Ответ: _____

Задание 7. Число $m = \sqrt{2}$. Укажите соответствие между числами в левом столбце и отрезками из правого столбца, которым они принадлежат.

A $\sqrt{m} - 1$	1 $[-1;0]$
B m^2	2 $[0;1]$
C $m - 2$	3 $[1;2]$
D $\frac{3}{m}$	4 $(2;3]$

Ответ: _____

Задание 8. Укажите соответствие между выражением в левом столбце и его значением из правого столбца.

A $\frac{13}{4-\sqrt{3}} + \frac{13}{4+\sqrt{3}}$	1) 36
---	-------

B $(6^8)^3 \cdot 36^{-11}$.	2) 8
C $0,21 : \frac{3}{8} + \frac{11}{25}$	3) 2
D $(\sqrt{18} - \sqrt{8}) \cdot \sqrt{2}$	4) 1

Ответ: _____

Задание 9. Запишите в ответе номера тех неравенств, решением которых является число 1, и приведите необходимые поясняющие вычисления:

а) $3x^2 + 6x \leq 0$

б) $x^2 - 4x + 4 \leq 0$

в) $-x^2 + 2x - 2 < 0$

г) $-3x^2 - 6x \leq 0$

Ответ: _____

Задание 10. Какие из следующих утверждений верны и почему?

а) Точка пересечения двух окружностей равноудалена от центров этих окружностей.

б) Площадь любого параллелограмма меньше произведения его сторон.

в) Если в треугольнике два угла равны 72° и 54° , то третий угол равен 52° .

г) Если основания трапеции равны 2 и 12, а высота равна 6, то средняя линия трапеции равна 7.

Ответ: _____

III уровень

(верное выполнение каждого из заданий оценивается в 5 баллов)

Решения заданий 11 и 12 должны быть полными и математически строго обоснованными

Задание 11. В трапеции ABCD с основаниями AD и BC проведены диагонали AC и BD, которые пересекаются в точке O. Площади треугольников AOD и BOC равны 9 см^2 и 16 см^2 соответственно. Найдите площадь трапеции ABCD.

Задание 12. Найдите количество решений уравнения в зависимости от значений параметра a

$$|a - 1|x^2 - 2x + a + 1 = 0.$$

На выполнение заданий отводится 1.5 часа

Использование калькуляторов и других вычислительных устройств категорически запрещается

Республиканский конкурс-защита научно-исследовательских работ
учащихся-членов Малой академии наук Крыма «Искатель»
Задания для контрольной работы по базовой дисциплине «математика»

10 класс

I уровень (верное выполнение каждого из заданий оценивается в 1 балл)

В заданиях 1, 2, 3, 4 и 5 достаточно выбрать правильный ответ

Задание 1. Найти значение выражения $(-2)^{-3} \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{-4} + \sqrt{5^2} - (\sqrt{7})^2$.

а) $-4\frac{1}{2}$

б) 4

в) 16

г) -4

Задание 2. Какое процентное содержание железа в руде, если 300 г руды содержит 24 т железа?

а) 8%

б) 87,5%

в) 12,5%

г) 92%

Задание 3. В равнобедренном треугольнике высота, проведенная к боковой стороне, делит ее на отрезки длиной 8 см и 5 см, считая от вершины угла при основании. Найдите площадь треугольника.

а) 156 см^2

б) 96 см^2

в) 78 см^2

г) 80 см^2

Задание 4. Вычислите значение выражения $(\sqrt{5} - \sqrt{3})^2 + 2\sqrt{15}$.

а) 8

б) $2 + 4\sqrt{15}$

в) $8 + 4\sqrt{15}$

г) 2

Задание 5. На каком расстоянии от концов отрезка длиной 70 см лежит точка, делящая его на две части в отношении 5:2?

а) 56 см, 14 см

б) 14 см, 56 см

в) 50 см, 20 см

г) 50 см, 70 см

II уровень (верное выполнение каждого из заданий оценивается в 2 балла)

В заданиях 6 и 7 достаточно указать правильно все соответствия. Ответы к заданиям 8, 9 и 10 должны сопровождаться математическим обоснованием

Задание 6. Каждому из четырёх значений выражений в левом столбце соответствует отрезок, которому оно принадлежит. Установите соответствие между числами и отрезками из правого столбца.

1) $(0,45)^{-1}$	а) $[-1; 0]$
2) $\sin \frac{4\pi}{3}$	б) $[0; 1]$
3) $\sqrt[4]{1/16}$	в) $[1; 2]$
4) $17/15$	г) $[2; 3]$

Ответ: _____

Задание 7. Каждому из четырёх неравенств в левом столбце соответствует одно из решений в правом столбце. Установите соответствие между неравенствами и их решениями.

5) $x(1 - x) > 0$	е) $(-\infty; 0) \cup (1; +\infty)$
6) $(1 - x)^2 > 0$	ж) $(0; 1)$
7) $x(1 - x) < 0$	з) $(-\infty; 1]$
8) $1 - x \geq 0$	и) $(-\infty; 0) \cup (0; +\infty)$

Ответ: _____

Задание 8. Установите соответствие между функцией из левого столбца и множеством ее значений из правого столбца. Ответ обоснуйте.

A $y = -(x - 2)^2 + 2$	1 $[3; +\infty)$
B $y = -(x - 3)^2 - 2$	2 $[-3; +\infty)$
C $y = (x + 3)^2 - 3$	3 $(-\infty; -2]$
D $y = (x - 2)^2 + 3$	4 $(-\infty; 2]$

Ответ: _____

Задание 9. Запишите в ответе номера тех уравнений, решением которых является число 2, и приведите необходимые поясняющие вычисления:

а) $\log_2(x + 5) = 3$

б) $\log_3(4x - 7) = 3 \log_3 6$

в) $\log_{20-4x} 144 = 2$

г) $\log_8(11 - 2x) = \log_8(11 - 3x) + 1$

Ответ: _____

Задание 10. Какие из следующих утверждений верны и почему?

а) Если радиус окружности, вписанной в равнобедренную трапецию, равен 30, то высота этой трапеции равна 60.

б) Если два угла вписанного в окружность четырехугольника равны 82° и 58° , то больший из оставшихся углов равен 120° .

в) Если касательные в точках А и В к окружности с центром в точке О пересекаются под углом 72° , то угол АВО равен 28° .

г) Любые два равносторонних треугольника подобны.

Ответ: _____

III уровень

(верное выполнение каждого из заданий оценивается в 5 баллов)

Решения заданий 11 и 12 должны быть полными и математически строго обоснованными

Задание 11. Пусть D – основание биссектрисы CD треугольника ABC. Через точку D проведены прямые $FD \perp CD$ и $DE \parallel FC$, где F – точка пересечения FD с AC, а точка E лежит на BC. Оказалось, что $DE = 10$ см. Найдите длину отрезка FC.

Задание 12. Найдите количество решений уравнения в зависимости от значений параметра a

$$\sqrt{4 - x^2} = |2 - a|x + 1.$$

На выполнение заданий отводится 1.5 часа

Использование калькуляторов и других вычислительных устройств категорически запрещается

Республиканский конкурс-защита научно-исследовательских работ
учащихся-членов Малой академии наук Крыма «Искатель»
Задания для контрольной работы по базовой дисциплине «математика»

11 класс

I уровень (верное выполнение каждого из заданий оценивается в 1 балл)

В заданиях 1, 2, 3, 4 и 5 достаточно выбрать правильный ответ

Задание 1. Вычислите значение выражения $3^0 + 3^{-4} \cdot (3^{-2})^{-3} - (0,5)^{-2}$.

- а) 5
- б) 14
- в) 6
- г) 10,25

Задание 2. Какой процент жирности молока, если из 250 кг молока получили 15 кг жира?

- а) 8%
- б) 6%
- в) 9%
- г) 15%

Задание 3. Найдите площадь ромба, периметр которого равен $16\sqrt{2}$ см, а один из углов – 135° .

- а) $8\sqrt{2}$ см²
- б) $16\sqrt{2}$ см²
- в) 16 см²
- г) 8 см²

Задание 4. Чему равна сумма корней квадратного уравнения $x^2 + 9x - 5 = 0$.

- а) 9
- б) 5
- в) -9
- г) -5

Задание 5. Вершина какой из парабол принадлежит оси абсцисс?

а) $y = x^2 + 1$

б) $y = (x + 1)^2$

в) $y = x^2 - 1$

г) $y = (x - 1)^2 + 1$

II уровень (верное выполнение каждого из заданий оценивается в 2 балла)

В заданиях 6 и 7 достаточно указать правильно все соответствия. Ответы к заданиям 8, 9 и 10 должны сопровождаться математическим обоснованием

Задание 6. Укажите соответствие между уравнением из левого столбца и его корнем из правого столбца.

A $\log_2(4 - 3x) = \log_2(3 - 4x) + 1$	1) 1,5
B $10^{20-16x} = 0,0001$	2) -3
C $\sqrt{60 - 7x} = 6 - x$	3) -6
D $x^2 + 4x + 6 + \frac{8}{x^2+4x} = 0$	4) 0,4

Ответ: _____

Задание 7. Укажите соответствие между выражением из левого столбца и его значением из правого столбца.

A) $\sin \frac{5\pi}{6}$	1) -1
B) $\cos \frac{2\pi}{3}$	2) 1/2
C) $\operatorname{tg} \frac{5\pi}{4}$	3) -1/2
D) $\operatorname{ctg} \frac{3\pi}{4}$	4) 1

Ответ: _____

Задание 8. Установите соответствие между функцией из левого столбца и ее наименьшим значением из правого столбца. Ответ обоснуйте.

A $y = 4 \sin 3x - 5$	1) 3
B $y = \sqrt{x-2} + 3$	2) -2
C $y = \sqrt{3-x} - 2$	3) 5
D $y = (x-2)^2 + 3$	4) -9

Ответ: _____

Задание 9. Запишите в ответе номера тех неравенств, которые не имеют решений, и приведите необходимые обоснования:

а) $8^{-2x+3} > -2$

б) $\sqrt[6]{x+5} < -4$

в) $x^2 + x + 1 > 0$

г) $\sqrt{x-5} < 2-x$

Ответ: _____

Задание 10. Какие из следующих утверждений верны и почему?

а) Угол, вписанный в окружность, равен соответствующему центральному углу, опирающемуся на ту же дугу.

б) Каждая из биссектрис равнобедренного треугольника является его высотой.

в) Если основания трапеции равны 14 и 19, то длина большего из отрезков, на которые делит среднюю линию этой трапеции одна из ее диагоналей, равна 9,5.

г) В треугольнике ABC угол C равен 30° , $AB=16$. Тогда радиус окружности, описанной около этого треугольника, равен 16.

Ответ: _____

III уровень

(верное выполнение каждого из заданий оценивается в 5 баллов)

Решения заданий 11 и 12 должны быть полными и математически строго обоснованными

Задание 11. Дан равносторонний треугольник ABC и некоторая точка D, лежащая внутри этого треугольника. Расстояния от этой точки до сторон треугольника равны x , y и z соответственно. Найдите длину стороны треугольника ABC, а также радиусов вписанной и описанной окружностей.

Задание 12. При каких положительных значениях параметра a уравнение

$$3\sin^2 ax + 2 \sin ax \cos ax = \cos^2 ax$$

имеет более трёх различных решений на промежутке $x \in [-1; 1]$?

На выполнение заданий отводится 1.5 часа

Использование калькуляторов и других вычислительных устройств категорически запрещается