

**СПЕЦИФИКАЦИЯ**  
**диагностической работы по математике**  
**для 9-х классов общеобразовательных организаций г. Москвы**

Диагностическая работа проводится **23 октября 2019 г.**

**1. Назначение диагностической работы**

Диагностическая работа проводится с целью определения уровня подготовки по математике обучающихся 9-х классов общеобразовательных организаций к основному государственному экзамену по математике.

**2. Документы, определяющие содержание и параметры диагностической работы**

Содержание и основные характеристики диагностических материалов определяются на основе следующих документов:

– Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.12.2010 № 1897);

– Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.03.2014 г. № 253 «Об утверждении федерального перечня учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования»;

– Примерные программы основного общего образования. М.: «Просвещение», 2010.;

– Приказ Минобразования РФ от 17.04.2000 № 1122 «О сертификации качества педагогических тестовых материалов».

**3. Продолжительность работы**

На выполнение работы отводится 90 минут.

**4. Дополнительные материалы и оборудование.**

Участникам разрешается использовать справочные материалы, выдаваемые вместе с работой (материалы идентичны справочным материалам основного государственного экзамена по математике). Разрешается использовать линейку. Калькуляторы **не используются**.

**5. Характеристика структуры и содержания работы**

Работа состоит из двух частей, различающихся по виду ответа и уровню сложности. В первой части работы 13 заданий базового уровня сложности с кратким ответом и выбором единственного верного ответа из предложенных. Во второй части работы 3 задания повышенного уровня с развёрнутым ответом.

В таблицах 1 и 2 представлено распределение заданий\* по элементам содержания и контролируемым умениям.

Таблица 1

*Принадлежность заданий работы темам курса математики*

Темы курса	Число заданий
Арифметические действия с рациональными числами	1
Степень с целым показателем	1
Числовые выражения, порядок действий в них, использование скобок. Законы арифметических действий	1
Квадратный корень из числа	1
Сравнение действительных чисел	1
Проценты. Нахождение процента от величины и величины по её проценту	1
Буквенные выражения. Числовое значение буквенного выражения	1
Свойства степени с целым показателем	1
Рациональные выражения и их преобразования	1
Уравнение с одной переменной, корень уравнения	1
Квадратное уравнение, формула корней квадратного уравнения	1
Решение рациональных уравнений	1
Примеры решения уравнений высших степеней. Решение уравнений методом замены переменной. Решение уравнений методом разложения на множители	1
Решение текстовых задач арифметическим способом	1
Решение текстовых задач алгебраическим способом	1
Примеры графических зависимостей, отражающих реальные процессы	1
Линейная функция, её график, геометрический смысл коэффициентов	1
<b>Геометрия</b>	1
<i>Треугольник</i>	1
Высота, медиана, биссектриса, средняя линия треугольника; точки пересечения серединных перпендикуляров, биссектрис, медиан, высот или их продолжений	1
Равнобедренный и равносторонний треугольники. Свойства и признаки равнобедренного треугольника	1
Прямоугольный треугольник. Теорема Пифагора	1
Синус, косинус, тангенс острого угла прямоугольного треугольника и углов от 0° до 180°	1
<i>Многоугольники</i>	1
Трапеция, средняя линия трапеции; равнобедренная трапеция	1
<i>Окружность и круг</i>	1
Центральный, вписанный угол; величина вписанного угла	1
Градусная мера угла, соответствие между величиной угла и длиной дуги окружности	1
Равновероятные события и подсчет их вероятности	1

\* Каждое задание может относиться к нескольким КЭС и умениям.

Таблица 2

**Принадлежность заданий контролируемым умениям**

Контролируемые требования к уровню подготовки	Число заданий
Выполнять, сочетая устные и письменные приёмы, арифметические действия с рациональными числами, сравнивать действительные числа; находить в несложных случаях значения степеней с целыми показателями и корней; вычислять значения числовых выражений; переходить от одной формы записи чисел к другой	2
Решать текстовые задачи, включая задачи, связанные с отношением, пропорциональностью величин, дробями, процентами	1
Составлять буквенные выражения и формулы по условиям задач, находить значения буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования	1
Выполнять основные действия со степенями с целыми показателями, с многочленами и алгебраическими дробями	2
Решать линейные, квадратные уравнения и рациональные уравнения, сводящиеся к ним, системы двух линейных уравнений и несложные нелинейные системы	2
Решать текстовые задачи алгебраическим методом, интерпретировать полученный результат, проводить отбор решений исходя из формулировки задачи	1
Определять свойства функции по её графику (промежутки возрастания, убывания, промежутки знакопостоянства, наибольшее и наименьшее значения)	1
Решать планиметрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей)	4
Распознавать геометрические фигуры на плоскости, различать их взаимное расположение, изображать геометрические фигуры; выполнять чертежи по условию задачи	2
Находить вероятности случайных событий в простейших случаях	1
Описывать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин	2
Анализировать реальные числовые данные, представленные в таблицах, на диаграммах, графиках	1
Проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать ошибочные заключения	1

**6. Система оценивания выполнения отдельных заданий и работы в целом**

Верное выполнение каждого из заданий 1 части оценивается в 1 балл. Задание 1 части считается выполненным, если записанный ответ совпадает с эталоном.

Максимальный балл за каждое из заданий 2 части – 2 балла. Задания 2 части оцениваются в соответствии с критериями.

Максимальный балл за выполнение всей работы – 19.

В **Приложении 1** представлен обобщённый план демонстрационного варианта работы.

В **Приложении 2** представлен демонстрационный вариант работы.

План демонстрационного варианта проверочной работы

Типы заданий: КО — задание с кратким ответом в форме целого числа, десятичной дроби или последовательности цифр; ВО – задание с выбором единственного верного ответа из числа предложенных; РО — задание с развёрнутым ответом.

№	Тип	Контролируемый элемент содержания
1	КО	Арифметические действия с рациональными числами
2	ВО	Сравнение действительных чисел
3	КО	Примеры графических зависимостей, отражающих реальные процессы
4	КО	Свойства степени с целым показателем
5	КО	Квадратное уравнение, формула корней квадратного уравнения
6	КО	Проценты. Нахождение процента от величины и величины по её проценту
7	КО	Равновозможные события и подсчет их вероятности
8	КО	Линейная функция, её график, геометрический смысл коэффициентов
9	КО	Буквенные выражения. Числовое значение буквенного выражения
10	КО	Высота, медиана, биссектриса, средняя линия треугольника; точки пересечения серединных перпендикуляров, биссектрис, медиан, высот или их продолжений
11	КО	Синус, косинус, тангенс острого угла прямоугольного треугольника и углов от 0° до 180°
12	КО	Градусная мера угла, соответствие между величиной угла и длиной дуги окружности
13	ВО	Геометрия. Теоретический материал. Обобщение (логическая правильность рассуждений)
14	РО	Уравнение с одной переменной, корень уравнения
15	РО	Решение текстовых задач алгебраическим способом
16	РО	Многоугольники

Демонстрационный вариант диагностической работы по математике  
9 класс

Часть 1

Ответами к заданиям 1–13 являются цифра, число или последовательность цифр, которые следует записать сначала в указанном месте в тесте, а затем перенести в бланк тестирования справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Если ответом является последовательность цифр, то запишите её без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с образцами.

1 Найдите значение выражения  $\frac{0,9}{1+\frac{1}{8}}$ .

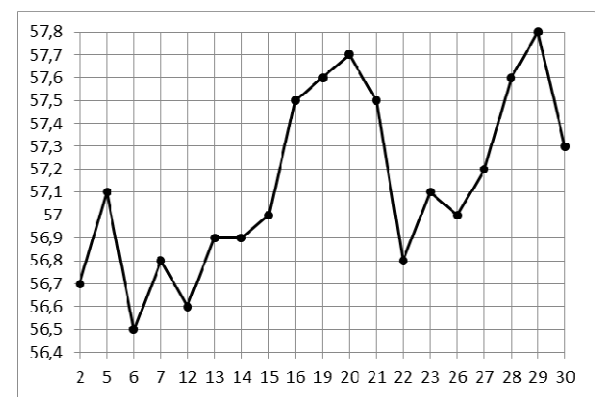
Ответ: \_\_\_\_\_.

2 Между какими целыми числами заключено число  $\sqrt{72}$ ? Укажите в ответе соответствующий номер.

- 1) 17 и 19      2) 35 и 37      3) 8 и 9      4) 2 и 4

Ответ:

3 На графике жирными точками показан курс доллара, установленный Центробанком РФ на все рабочие дни со 2 марта по 30 марта 2018 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали – цена доллара в рублях. Для наглядности точки соединены линиями. Определите, какого числа в период с 14 по 27 марта курс доллара был наибольшим.



Ответ: \_\_\_\_\_.

4 Найдите значение выражения  $\frac{2^7 \cdot 7^9}{14^8}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

5 Найдите меньший корень уравнения  $5x^2 + 20x = 0$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

6 В книжном магазине держатели дисконтной карты при покупке получают скидку 6%. Книга стоит 150 рублей. Сколько рублей заплатит держатель дисконтной карты за эту книгу?

Ответ: \_\_\_\_\_.

7 На экзаменах 20 билетов. Сергей не выучил 3 из них. Найдите вероятность того, что ему попадётся выученный билет.

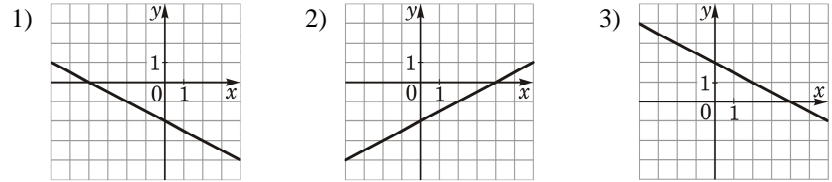
Ответ: \_\_\_\_\_.

8 Установите соответствие между функциями и их графиками.

**ФУНКЦИИ**

- А)  $y = 0,5x - 2$       Б)  $y = -0,5x - 2$       В)  $y = -0,5x + 2$

**ГРАФИКИ**



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

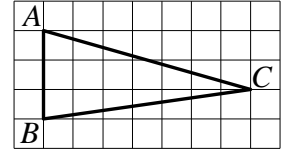
Ответ:

А	Б	В

9 Найдите значение выражения  $\left(\frac{1}{3n} - \frac{1}{12n}\right) : \frac{2}{n^2}$  при  $n = -0,56$ .

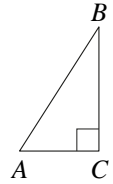
Ответ: \_\_\_\_\_.

10 На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображён треугольник  $ABC$ . Найдите длину его высоты, проведённой к прямой, содержащей сторону  $AB$ .



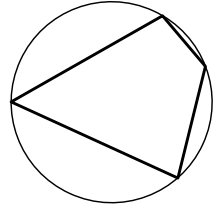
Ответ: \_\_\_\_\_.

11 В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ ,  $\sin B = 0,4$ ,  $AC = 6$ . Найдите  $AB$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

12 Два угла вписанного в окружность четырёхугольника равны  $104^\circ$  и  $127^\circ$ . Найдите больший из оставшихся углов. Ответ дайте в градусах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

13 Какое из следующих утверждений верно? Укажите в ответе его номер.

- 1) Если диагонали параллелограмма равны, то он является ромбом.
- 2) Любой прямоугольник можно вписать в окружность.
- 3) Все углы ромба равны.

Ответ:

**Не забудьте перенести все ответы в бланк тестирования!**

## Часть 2

**Задания 14–16 выполните на обратной стороне бланка тестирования. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его подробное решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.**

**14** Решите уравнение  $x^3 + 4x^2 - x - 4 = 0$ .

**15** Первая труба пропускает на 3 литра воды в минуту меньше, чем вторая труба. Сколько литров воды в минуту пропускает первая труба, если резервуар объёмом 260 литров она заполняет на 6 минут дольше, чем вторая труба?

**16** Найдите боковую сторону  $AB$  трапеции  $ABCD$ , если углы  $ABC$  и  $BCD$  равны соответственно  $30^\circ$  и  $135^\circ$ , а  $CD = 29$ .

## Ответы к заданиям части 1

Номер задания	Правильный ответ
1	0,8
2	3
3	20
4	3,5
5	-4
6	141
7	0,85
8	213
9	-0,07
10	7
11	15
12	76
13	2

## Решения и критерии оценивания заданий части 2

**14** Решите уравнение  $x^3 + 4x^2 - x - 4 = 0$ .

Решение.

Преобразуем уравнение:

$$(x+4)(x^2-1)=0,$$

откуда  $x = -4$ ,  $x = -1$  или  $x = 1$ .

Ответ:  $-4$ ;  $-1$ ;  $1$ .

Содержание критерия	Баллы
Обоснованно получен верный ответ	2
Решение доведено до конца, но допущена описка или ошибка вычислительного характера, с её учётом дальнейшие шаги выполнены верно	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
<i>Максимальный балл</i>	<b>2</b>

**15** Первая труба пропускает на 3 литра воды в минуту меньше, чем вторая труба. Сколько литров воды в минуту пропускает первая труба, если резервуар объёмом 260 литров она заполняет на 6 минут дольше, чем вторая труба?

**Решение.**

Пусть первая труба пропускает  $x$  литров в минуту, тогда вторая труба пропускает  $x + 3$  литров в минуту. Получаем:

$$\begin{cases} \frac{260}{x} = \frac{260}{x+3} + 6, \\ x > 0. \end{cases}$$

Решим уравнение:  $\frac{260}{x} = \frac{260}{x+3} + 6$ ;

$$\begin{aligned} 260x + 780 &= 260x + 6x^2 + 18x; \\ x^2 + 3x - 130 &= 0, \end{aligned}$$

Откуда  $x = 10$  или  $x = -13$ .

Условию  $x > 0$  удовлетворяет корень  $x = 10$ .

**Ответ:** 10 л.

Содержание критерия	Баллы
Ход решения задачи верный, получен верный ответ	2
Ход решения верный, все его шаги присутствуют, но допущена описка или ошибка вычислительного характера	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
<i>Максимальный балл</i>	<b>2</b>

**16** Найдите боковую сторону  $AB$  трапеции  $ABCD$ , если углы  $ABC$  и  $BCD$  равны соответственно  $30^\circ$  и  $135^\circ$ , а  $CD = 29$ .

**Решение.**

Проведём перпендикуляры  $BH$  и  $CG$  к прямой  $AD$ .

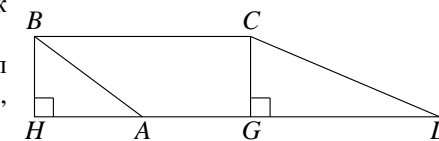
В прямоугольном треугольнике  $CDG$  угол  $GCD$  равен  $45^\circ$ , следовательно,

$$CG = CD \cdot \cos 45^\circ = \frac{29\sqrt{2}}{2}.$$

В прямоугольном треугольнике  $ABH$  катет  $BH = CG = \frac{29\sqrt{2}}{2}$ , а угол  $ABH$

равен  $60^\circ$ . Значит,  $AB = \frac{BH}{\cos 60^\circ} = \frac{29\sqrt{2}}{2 \cdot \frac{1}{2}} = 29\sqrt{2}$ .

**Ответ:**  $29\sqrt{2}$ .



Содержание критерия	Баллы
Ход решения верный, все его шаги выполнены правильно, получен верный ответ	2
Ход решения верный, все его шаги выполнены правильно, но даны неполные объяснения или допущена одна вычислительная ошибка	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
<i>Максимальный балл</i>	<b>2</b>