

СПЕЦИФИКАЦИЯ
диагностической работы по математике
для 10-х классов общеобразовательных организаций г. Москвы

Диагностическая работа проводится
5 декабря 2018 г.

1. Назначение работы

Диагностическая работа проводится с целью определения уровня подготовки обучающихся 10-х классов общеобразовательных организаций города Москвы в соответствии с требованиями Федерального компонента государственного образовательного стандарта и оценки уровня подготовки к сдаче единого государственного экзамена по математике.

2. Документы, определяющие содержание диагностической работы

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

– Федеральный компонент государственного стандарта основного общего образования по математике (приказ Минобрнауки России от 05.03.2004 № 1089 «Об утверждении федерального компонента государственных образовательных стандартов начального, общего, основного общего и среднего (полного) общего образования»);

– О сертификации качества педагогических тестовых материалов (Приказ Минобрнауки и науки РФ от 17.04.2000 г. № 1122).

3. Время выполнения работы

На выполнение диагностической работы отводится 90 минут.

4. Дополнительные материалы и оборудование.

Необходимые справочные материалы выдаются вместе с текстом диагностической работы. При выполнении заданий разрешается пользоваться линейкой.

5. Структура и содержание диагностической работы

Работа состоит из двух частей, различающихся по уровню сложности.

При проверке базовой математической компетентности обучающиеся должны продемонстрировать: владение основными алгоритмами; знание и понимание ключевых элементов содержания (математических понятий, их свойств, приёмов решения задач и проч.); умение пользоваться математической записью, применять знания к решению математических задач, не сводящихся к прямому применению алгоритма, а также применять математические знания в простейших практических ситуациях.

Всего в работе 16 заданий, из которых 14 заданий базового уровня, 1 задание повышенного уровня и 1 задание высокого уровня сложности.

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

Принадлежность заданий работы темам курса математики

Код КЭС	Темы курса	Число заданий*
1.1.1	Целые числа	1
1.1.3	Дроби, проценты, рациональные числа	2
1.2.1	Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла	1
1.4.1	Преобразования выражений, включающих арифметические операции	1
1.4.2	Преобразования выражений, включающих операцию возведения в степень	1
2.1.1	Квадратные уравнения	1
2.1.2	Рациональные уравнения	1
2.1.12	Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учёт реальных ограничений	6
3.1.2	Множество значений функции	1
3.2.1	Монотонность функции. Промежутки возрастания и убывания	1
5.1.1	Треугольник	2
5.1.2	Параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат	3
5.1.3	Трапеция	2
5.1.4	Окружность и круг	2
5.1.5	Окружность, вписанная в треугольник, и окружность, описанная около треугольника	1
5.3.2	Параллелепипед; куб; симметрии в кубе, в параллелепипеде	1
5.5.1	Величина угла, градусная мера угла, соответствие между величиной угла и длиной дуги окружности	1
5.5.5	Площадь треугольника, параллелограмма, трапеции, круга, сектора	1
6.3.2	Примеры использования вероятностей и статистики при решении прикладных задач	1

* Часть заданий работы относится сразу к нескольким темам курса

Таблица 2

Принадлежность заданий контролируемым умениям

Код КТ	Контролируемые требования к уровню подготовки	Число заданий**
1.1	Выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приёмы; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма	3
1.3	Проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции	1
2.1	Решать рациональные, иррациональные, показательные, тригонометрические и логарифмические уравнения, их системы	1
3.1	Определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; описывать по графику поведение и свойства функции, находить по графику функции наибольшее и наименьшее значения; строить графики изученных функций	1
4.1	Решать планиметрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей)	5
4.2	Решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объёмов); использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы	1
5.1	Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять уравнения и неравенства по условию задачи; исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры	1
5.4	Моделировать реальные ситуации на языке теории вероятностей и статистики, вычислять в простейших случаях вероятности событий	1
6.1	Анализировать реальные числовые данные, информацию статистического характера; осуществлять практические расчёты по формулам; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчётах	3
6.2	Описывать с помощью функций различные реальные зависимости между величинами и интерпретировать их графики; извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках	1

6.3	Решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения	1
-----	---	---

6. Система оценивания отдельных заданий и работы в целом

Для оценивания результатов выполнения работы учащимися используется суммарный балл. Максимальный балл за работу – 18. Максимальные баллы по отдельным заданиям указаны в Приложении 1.

Задания первой части (№№ 1–14), оцениваемые 1 баллом, считаются выполненными верно, если записан верный ответ (в заданиях с кратким ответом), или правильно соотнесены объекты двух множеств и записана соответствующая последовательность цифр (в заданиях на установление соответствия).

Задание с развёрнутым ответом считается выполненным верно и оценивается полным баллом, если выбран правильный путь решения, из записи решения понятен ход рассуждений учащегося, получен верный ответ. В случае неполного решения задания участнику выставляется балл в соответствии с критериями оценивания.

** Часть заданий работы относятся сразу к нескольким ПРО

Обобщённый план варианта проверочной работы

10 класс

Часть 1

Расшифровка кодов 2-го и 3-го столбцов представлена в Кодификаторах элементов содержания и требований к уровню подготовки.

Типы заданий: КО – задание с кратким ответом в форме целого числа или дроби; РО – задание с развёрнутым ответом.

Позиция в тесте	Код КЭС	Код КТ	Тип задания	Максимальный балл за выполнение задания
1	1.4.1	1.1	КО	1
2	2.1.12	6.2	КО	1
3	5.5.5	4.1	КО	1
4	1.1.3, 2.1.12	6.1	КО	1
5	1.4.2	1.1	КО	1
6	6.3.2	5.4	КО	1
7	2.1.12	6.1	КО	1
8	1.2.1, 2.1.2	1.3	КО	1
9	5.1.4, 5.5.1	4.1	КО	1
10	1.1.3, 2.1.12	1.1, 6.3	КО	1
11	3.1.2, 3.2.1	3.1	КО	1
12	2.1.1, 2.1.12	2.1	КО	1
13	5.1.1 – 5.1.3	4.1	КО	1
14	5.1.2, 5.3.2	4.1, 4.2	КО	1
15	5.1.1 – 5.1.5	4.1	РО	2
16	1.1.1, 2.1.12	5.1, 6.1	РО	2

Ответами к заданиям 1–14 являются конечная десятичная дробь, целое число или последовательности цифр, которые следует записать в бланк тестирования справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак «минус» и запятую пишите в отдельной клеточке. Единицы измерений писать не нужно.

1 Найдите значение выражения $14 : \left(\frac{5}{6} - \frac{4}{9} \right)$.

Ответ: _____.

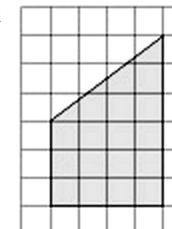
2 На рисунке изображён график атмосферного давления в некотором городе за три дня. По горизонтали указаны дни недели, по вертикали – значения атмосферного давления в миллиметрах ртутного столба.



Определите по рисунку наименьшее значение атмосферного давления в четверг (в миллиметрах ртутного столба).

Ответ: _____.

3 На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображена трапеция. Найдите её площадь.



Ответ: _____.

4 Шариковая ручка стоит 20 рублей. Какое наибольшее количество таких ручек можно будет купить на 700 рублей после повышения цены на 10%?

Ответ: _____.

5 Найдите значение выражения $\frac{3^7 \cdot 4^6}{12^5}$.

Ответ: _____.

6 В гонке с раздельным стартом участвуют 25 лыжников, среди которых 5 спортсменов из Швеции. Порядок старта определяется случайным образом с помощью жребия. Найдите вероятность того, что пятым будет стартовать спортсмен из Швеции.

Ответ: _____.

7 Алексей хочет купить в магазине пылесос определённой модели. В таблице показано 6 предложений от разных магазинов.

Номер магазина	Цена пылесоса (руб.)	Удалённость от магазина (км)
1	3750	3,5
2	3870	1,2
3	3920	2,7
4	4199	0,8
5	3820	1,6
6	4490	1,3

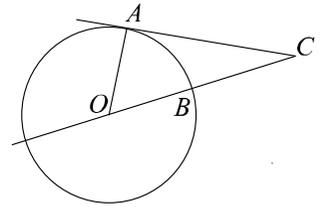
Алексей выбирает магазин, который находится не дальше 1,5 км от его дома. Найдите наименьшую цену пылесоса в магазинах (из представленных), удовлетворяющих данному условию. Ответ дайте в рублях.

Ответ: _____.

8 Центробежное ускорение тела при равномерном движении по окружности можно вычислить по формуле $a = \omega^2 R$, где ω – угловая скорость (в c^{-1}), а R – радиус окружности (в м). Найдите ускорение a (в $м/с^2$), если $R = 5$ м и $\omega = 6 c^{-1}$

Ответ: _____.

9 Угол ACO равен 42° . Его сторона CA касается окружности с центром в точке O . Сторона CO пересекает окружность в точке B (см. рисунок). Найдите градусную меру дуги AB окружности, заключённой внутри этого угла. Ответ дайте в градусах



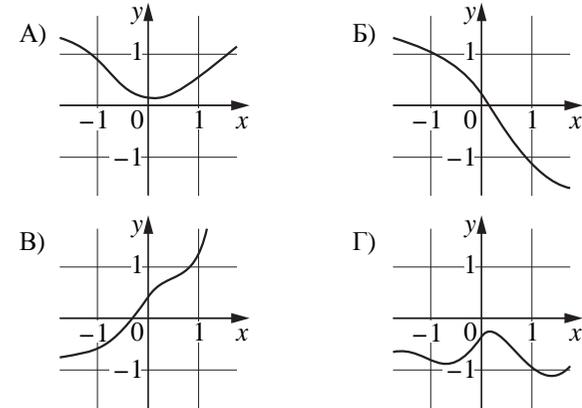
Ответ: _____.

10 Файл размером 1,5 Гб загрузился на компьютер за 12 минут (скорость загрузки считайте постоянной). За сколько минут загрузится файл размером 2,5 Гб, если скорость загрузки останется прежней?

Ответ: _____.

11 Установите соответствие между графиками функций и характеристиками этих функций на отрезке $[-1; 1]$.

ГРАФИКИ



ХАРАКТЕРИСТИКИ

- 1) функция принимает положительное значение в каждой точке отрезка $[-1; 1]$
- 2) функция принимает отрицательное значение в каждой точке отрезка $[-1; 1]$
- 3) функция возрастает на отрезке $[-1; 1]$
- 4) функция убывает на отрезке $[-1; 1]$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В	Г

В бланк запишите ТОЛЬКО ЦИФРЫ в том порядке, в котором они идут в таблице, не разделяя их запятыми.

12

Решите уравнение $\sqrt{\frac{x}{6}} = \frac{3}{2}$.

Ответ: _____.

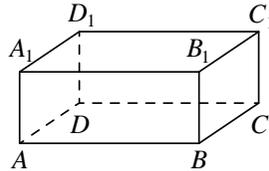
13

В треугольнике ABC угол C равен 90° , M – середина стороны AB . Известно, что $AC = 6$, $BC = 2\sqrt{7}$. Найдите CM .

Ответ: _____.

14

В прямоугольном параллелепипеде $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ известно, что $AB = 3$ и $\cos \angle CDC_1 = \sqrt{0,9}$. Найдите площадь грани $ABB_1 A_1$.



Ответ: _____.

Не забудьте перенести все ответы в бланк тестирования!

Часть 2

При выполнении заданий 15 и 16 используйте обратную сторону бланка тестирования. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его полное решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

15

Середина M стороны AD выпуклого четырёхугольника $ABCD$ равноудалена от всех его вершин. Найдите AD , если $BC = 6$, а углы B и C четырёхугольника равны соответственно 124° и 116° .

16

На доске написано четырёхзначное число, все цифры которого различны и расположены в порядке возрастания. Рядом записали четырёхзначное число, составленное из тех же цифр, но расположенных в обратном порядке. Одно из этих чисел делится на 15. Какое число было написано на доске первоначально? Найдите все такие числа.

Ответы к заданиям 1–14

№ задания	Правильный ответ
1	36
2	755
3	18
4	31
5	36
6	0,2
7	3870
8	180
9	48
10	20
11	1432
12	13,5
13	4
14	3

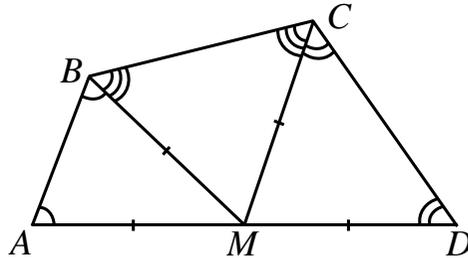
Ответы и критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом

- 15** Середина M стороны AD выпуклого четырёхугольника $ABCD$ равноудалена от всех его вершин. Найдите AD , если $BC = 6$, а углы B и C четырёхугольника равны соответственно 124° и 116° .

Ответ:

Решение.

По условию $MA = MB = MC = MD$, поэтому треугольники AMB , BMC и CMD равнобедренные.



Сумма углов четырехугольника равна 360° и, поскольку $\angle ABC + \angle BCD = 240^\circ$, сумма двух других углов равна 120° :
 $\angle BAM + \angle CDM = 120^\circ$.

В равнобедренном треугольнике AMB углы при основании равны: $\angle BAM = \angle MBA$. Аналогично, $\angle CDM = \angle MCD$, поэтому
 $\angle MBA + \angle MCD = \angle BAM + \angle CDM = 120^\circ$

и, значит,

$$\angle MBC + \angle MCB = \angle ABC + \angle BCD - 120^\circ = 240^\circ - 120^\circ = 120^\circ.$$

Следовательно, $\angle MBC = \angle MCB = 60^\circ$. Получается, что треугольник BMC равносторонний. Тогда $AM = MD = BM = BC = 6$, поэтому

$$AD = AM + MD = 12.$$

Ответ: 12.

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
Другие случаи, не соответствующие указанным критериям	0
Максимальный балл	2

- 16** На доске написано четырёхзначное число, все цифры которого различны и расположены в порядке возрастания. Рядом записали четырёхзначное число, составленное из тех же цифр, но расположенных в обратном порядке. Одно из этих чисел делится на 15. Какое число было написано на доске первоначально? Найдите все такие числа.

Ответ:

Решение.

Обозначим цифры искомого числа по разрядам слева направо a, b, c и d .

Заметим:

- число, кратное 15, делится и на 3, и на 5,
- так как оба числа четырёхзначные, значит, $d \neq 0$ и $a \neq 0$,
- если одно из чисел делится на 3, то и второе число делится на 3.

Возможны два случая:

- 1) на 15 делится число, цифры которого записаны в порядке возрастания. То есть, $d = 5$ и число, записанное на доске, может быть равно 1235, 1245, 1345 или 2345. Из этих чисел на 3 делится только число 1245.
- 2) на 15 делится число, цифры которого записаны в порядке убывания. То есть, $a = 5$ и число, цифры которого расположены в порядке убывания, может быть равно 8765, 9765, 9865 или 9875. Из этих чисел на 3 делится только число 9765. Значит, первоначально на доске могло быть записано число 5679.

Ответ: 1245, 5679.

Содержание критерия	Баллы
Обоснованно получен верный ответ	2
Верный ответ без обоснования ИЛИ Решение обосновано, но в ответе записано число, цифры которого расположены в порядке убывания	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
Максимальный балл	2