

СПЕЦИФИКАЦИЯ
диагностической работы по математике
для обучающихся 10-х классов
образовательных организаций города Москвы,
участвующих в реализации городских образовательных проектов
(комплект 2)

1. Назначение диагностической работы

Диагностическая работа проводится с целью определения уровня подготовки по математике обучающихся 10-х классов образовательных организаций, участвующих в реализации городских образовательных проектов, и выявления элементов содержания, вызывающих наибольшие затруднения.

Период проведения – апрель.

2. Документы, определяющие содержание и характеристики диагностической работы

Содержание и основные характеристики диагностической работы определяются на основе следующих документов:

– Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (утверждён приказом Минобрнауки России от 17.05.2012 № 413);

– Федеральный перечень учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность (утверждён приказом Минпросвещения России от 21.09.2022 № 858);

– Алгебра и начала математического анализа. Сборник рабочих программ. 10–11 классы: учеб. пособие для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни / сост. Т.А. Бурмистрова. – 2-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 2018;

– Геометрия. Сборник рабочих программ. 10–11 классы. Базовый и углубл. уровни: учеб. пособие для учителей общеобразоват. организаций / сост. Т.А. Бурмистрова. – М.: Просвещение, 2015;

– Кодификатор проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования и элементов содержания для проведения единого государственного экзамена по математике (утверждён ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений»).

3. Условия проведения диагностической работы

При организации и проведении работы необходимо строгое соблюдение порядка организации и проведения независимой диагностики.

Диагностическая работа проводится в компьютерной форме.

Дополнительные материалы и оборудование: линейка.

4. Время выполнения диагностической работы

Время выполнения диагностической работы – 70 минут без учёта времени на перерыв для разминки глаз. В работе предусмотрен один автоматический пятиминутный перерыв.

5. Содержание и структура диагностической работы

Каждый вариант диагностической работы состоит из 12 заданий: 11 заданий с кратким ответом и 1 задание с выбором ответа.

В таблицах 1 и 2 представлено распределение заданий по контролируемым элементам содержания и проверяемым умениям и способам действий (допускается проверка нескольких тем и умений в рамках одного задания).

Таблица 1

**Распределение заданий диагностической работы
по контролируемым элементам содержания**

Код КЭС	Темы курса	Количество заданий
1.4	Преобразования выражений	2
2.1	Уравнения	3
3.1	Определение и график функции	1
3.3	Основные элементарные функции	2
4.1	Производная	3
4.2	Исследование функций	2
5.3	Многогранники	3
5.5	Измерение геометрических величин	3

Таблица 2

**Распределение заданий диагностической работы
по проверяемым умениям и способам действий**

Код КТ	Контролируемые требования к уровню подготовки	Количество заданий
1.3	Проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции	2
3.1	Определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; описывать по графику поведение и свойства функции, находить по	3

	графику функции наибольшее и наименьшее значения; строить графики изученных функций	
3.2	Вычислять производные и первообразные элементарных функций	2
3.3	Исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшее и наименьшее значения функции	2
4.2	Решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объёмов); использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы	3
5.1	Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять уравнения и неравенства по условию задачи; исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры	2
6.1	Анализировать реальные числовые данные, информацию статистического характера; осуществлять практические расчёты по формулам; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчётах	1
6.3	Решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения	2

6. Порядок оценивания выполнения отдельных заданий и работы в целом

Верное выполнение каждого из заданий оценивается 1 баллом. Задание считается выполненным верно, если ответ обучающегося совпадает с эталоном.

Максимальный балл за выполнение всей диагностической работы – 12 баллов.

В приложении 1 приведён обобщённый план диагностической работы.

В приложении 2 приведён демонстрационный вариант диагностической работы.

В демонстрационном варианте представлены примерные типы и форматы заданий диагностической работы для независимой оценки уровня подготовки обучающихся, не исчерпывающие всего многообразия типов и форматов заданий в отдельных вариантах диагностической работы.

Демонстрационный вариант в компьютерной форме размещён на сайте МЦКО в разделе «Компьютерные диагностики» <http://demo.mcko.ru/test/>.

Обобщённый план диагностической работы по математике для обучающихся 10-х классов образовательных организаций города Москвы, участвующих в реализации городских образовательных проектов (комплект 2)

Используются следующие условные обозначения:

ВО – задание с выбором ответа, КО – задание с кратким ответом, Б – задание базового уровня сложности, П – задание повышенного уровня сложности.

№ задания	Контролируемые элементы содержания	Код КЭС	Контролируемые требования к уровню подготовки	Код КТ	Тип задания	Уровень сложности	Макс. балл
1	Преобразования тригонометрических выражений	1.4.4	Проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции	1.3	КО	Б	1
2	Рациональные уравнения. Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учёт реальных ограничений	2.1.2, 2.1.12	Анализировать реальные числовые данные, информацию статистического характера; осуществлять практические расчёты по формулам; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчётах. Решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения	6.1, 6.3	КО	Б	1

3	Множество значений функции. Тригонометрические функции, их графики	3.1.2, 3.3.5	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. Решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения	3.1, 6.3	ВО	Б	1
4	Производные основных элементарных функций. Производные суммы, разности, произведения, частного	4.1.5, 4.1.4	Вычислять производные и первообразные элементарных функций	3.2	КО	Б	1
5	Измерение геометрических величин. Многогранники	5.5, 5.3	Решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объёмов); использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы	4.2	КО	Б	1
6	Измерение геометрических величин. Многогранники	5.5, 5.3	Решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объёмов); использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы	4.2	КО	П	1

7	Понятие о производной функции, геометрический смысл производной. Применение производной к исследованию функций и построению графиков	4.1.1, 4.2.1	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. Исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшее и наименьшее значения функции	3.1, 3.3	КО	Б	1
8	Преобразования тригонометрических выражений	1.4.4	Проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции	1.3	КО	Б	1
9	Рациональные уравнения. Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учёт реальных ограничений	2.1.2, 2.1.12	Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять уравнения и неравенства по условию задачи; исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры	5.1	КО	П	1

**Демонстрационный вариант
диагностической работы по математике
для обучающихся 10-х классов
образовательных организаций города Москвы,
участвующих в реализации городских образовательных проектов
(комплект 2)**

Во всех заданиях дайте ответ в виде целого числа или конечной десятичной дроби.

10	Измерение геометрических величин. Многогранники	5.5, 5.3	Решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объёмов); использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы	4.2	КО	П	1
11	Уравнения. Основные элементарные функции	2.1, 3.3	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. Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять уравнения и неравенства по условию задачи; исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры	3.1, 5.1	КО	П	1
12	Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Производные основных элементарных функций	4.2.1, 4.1.5	Исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшее и наименьшее значения функции. Вычислять производные и первообразные элементарных функций	3.3, 3.2	КО	П	1

1 Найдите значение выражения $6 \operatorname{tg} \frac{5\pi}{6} \cdot \sin \frac{2\pi}{3} \cdot \cos \left(-\frac{\pi}{3} \right)$.

Ответ: _____.

2 Перед отправкой тепловоз издал гудок с частотой $f_0 = 369$ Гц. Чуть позже гудок издал подъезжающий к платформе тепловоз. Из-за эффекта Доплера частота второго гудка f больше первого: она зависит от скорости тепловогоза по закону $f(v) = \frac{f_0}{1 - \frac{v}{c}}$ (Гц), где c – скорость звука (в м/с).

Человек, стоящий на платформе, различает сигналы по тону, если они отличаются не менее чем на 6 Гц. Определите, с какой минимальной скоростью приближался к платформе тепловоз, если человек смог различить сигналы, а $c = 300$ м/с. Ответ дайте в м/с.

Ответ: _____.

3 Укажите множество значений функции $y = 3 \cos^2 2x + 1$.

- 1) $[-2; 4]$ 2) $[3; 4]$ 3) $[1; 7]$
4) $[-2; 7]$ 5) $[1; 4]$ 6) $[4; 7]$

В ответе запишите номер выбранного множества.

Ответ: _____.

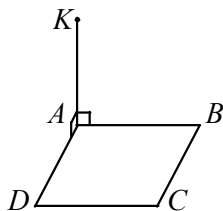
4 Найдите значение производной функции $f(x) = x^3(5 - x^2)$ в точке $x_0 = -2$.

Ответ: _____.

5

Точка K не лежит в плоскости квадрата $ABCD$. Известно, что прямая AK перпендикулярна прямым AB и AD . Найдите расстояние между прямыми AK и CD , если $AB = 2$, $AK = \sqrt{5}$.

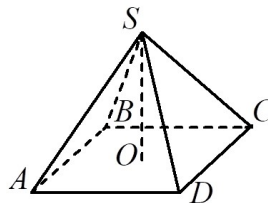
Ответ: _____.



6

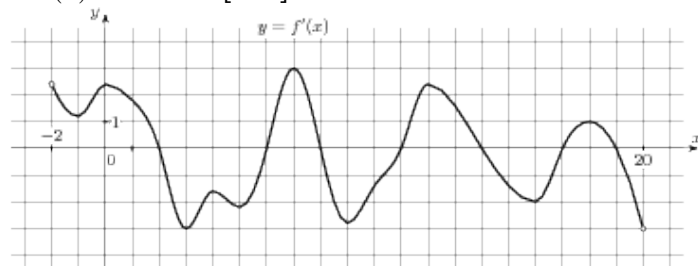
В правильной четырёхугольной пирамиде $SABCD$ сторона основания AB равна $2\sqrt{3}$, а высота SO равна 3. Найдите площадь полной поверхности пирамиды.

Ответ: _____.



7

На рисунке изображён график $y = f'(x)$ – производной функции $f(x)$, определённой на интервале $(-2; 20)$. Найдите количество точек максимума функции $f(x)$ на отрезке $[1; 15]$.



Ответ: _____.

8

Найдите значение выражения $\sin\left(2\alpha - \frac{3\pi}{2}\right) + \sin(3\pi - \alpha)$, если $\sin \alpha = 0,2$

и $\alpha \in \left(\frac{\pi}{2}; \pi\right)$.

Ответ: _____.

9

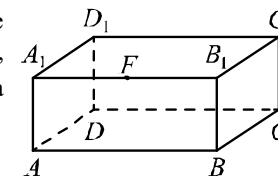
Из пункта А в пункт В, расстояние между которыми 75 км, одновременно выехали мотоциклист и велосипедист. Известно, что за час мотоциклист проезжает на 40 км больше, чем велосипедист. Определите скорость мотоциклиста, если известно, что он прибыл в пункт В на 6 часов раньше велосипедиста. Ответ дайте в км/ч.

Ответ: _____.

10

В прямоугольном параллелепипеде $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ точка F – середина ребра $A_1 B_1$, $AA_1 = 12$, $AD = 10$, $AB = 15$. Найдите тангенс угла между плоскостями BFC_1 и ABC .

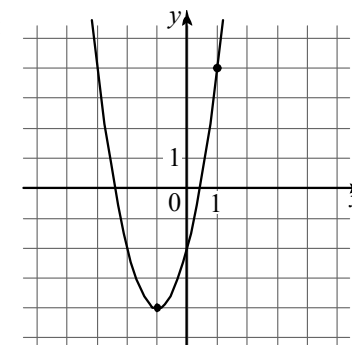
Ответ: _____.



11

На рисунке изображён график функции $f(x) = ax^2 + 4x + c$. Найдите значение $f(-5)$.

Ответ: _____.



12

Найдите наименьшее значение функции $y = 3x - 4x\sqrt{x} + 7$ на отрезке $[4; 25]$.

Ответ: _____.

ОТВЕТЫ

№ задания	Ответ
1	-1,5
2	4,8
3	5
4	-20
5	2
6	36
7	3
8	1,12
9	50
10	2
11	28
12	-418

Инструкция по выполнению диагностической работы в компьютерной форме

1. При выполнении работы вы можете воспользоваться **черновиком и ручкой**.

2. Для заданий с выбором одного правильного ответа отметьте выбранный вариант ответа мышкой. Он будет отмечен знаком «точка». Для подтверждения своего выбора нажмите кнопку «Сохранить ответ».

3. Для заданий с выбором нескольких правильных ответов отметьте все выбранные варианты ответа. Они будут отмечены знаком «галочка». Для подтверждения своего выбора нажмите кнопку «Сохранить ответ».

4. Для заданий с выпадающими списками выберите соответствующую позицию из выпадающего списка. Для подтверждения своего выбора нажмите кнопку «Сохранить ответ».

5. Для заданий на установление соответствия (без выпадающих списков) к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Для подтверждения своего ответа нажмите кнопку «Сохранить ответ».

6. Для заданий на установление верной последовательности переместите элементы в нужном порядке или запишите в поле ответа правильную последовательность номеров элементов. Для подтверждения своего ответа нажмите кнопку «Сохранить ответ».

7. Для заданий, требующих самостоятельной записи краткого ответа (числа, слова, сочетания слов и т. д.), впишите правильный ответ в соответствующую ячейку. Регистр не имеет значения. Писать словосочетания можно слитно или через пробел. Для десятичных дробей возможна запись как с точкой, так и с запятой. Для подтверждения своего ответа нажмите кнопку «Сохранить ответ».

8. Для заданий на перетаскивание переместите мышкой выбранный элемент (слово, изображение) в соответствующее поле. Для подтверждения своего ответа нажмите кнопку «Сохранить ответ».