

## Итоговая аттестации по алгебре за курс основной школы (IX класс) в новой форме (ГИА 9)

В 2008/09 учебном году часть выпускников девятого класса образовательных учреждений г. Москвы сдавали экзамен по алгебре в новой форме. Департамент образования г. Москвы уделяет большое внимание формированию единой системы объективной и независимой оценки качества образовательных услуг, предоставляемых образовательными учреждениями. Для подготовки девятиклассников кафедрой МИОО было издано учебное пособие: Яценко И. В., Семенов А. В., Захаров П. И. Подготовка к экзаменам по математике ГИА 9 (новая форма). М.: МЦНМО, 2008.

Экзамен по алгебре за 9-ый класс состоялся 28 мая.

Вариант экзаменационной работы состоит из двух частей. В первой части 16 заданий, во второй 5. На выполнение всей работы отводится 4 часа (240 минут). На выполнение первой части отводится 90 минут — после этого работы забираются, и выпускник имеет возможность работать с заданиями второй части.

Первая часть является обязательной для всех. Если первая часть выполнена на отметку «два», то вторая — просто не проверяется, и за экзамен выставляется двойка.

Задания первой части не столько проверяют школьный материал по алгебре, сколько дают возможность выпускнику продемонстрировать сообразительность и находчивость при решении около математических задач. Каждое задание оценено в 0,5 балла, а «проходной» балл в 2008 году был — 3,5. Другими словами 7 заданий из 16 должны быть во что бы то ни стало решены верно.

При выполнении заданий первой части проверяются только ответы. Если к заданию приводятся четыре варианта ответов, то верный из них только один, и нужно обвести кружком цифру, соответствующую верному ответу. Если не даны варианты ответов, то дано поле, куда нужно записать полученный ответ. Есть еще один тип заданий — на установление соответствия. Например, системы неравенств обозначены буквами А, Б, В и рисунки, обозначенные цифрами 1, 2, 3, 4, то нужно вписать в приведенную таблицу под каждой буквой соответствующую цифру.

### Вывод

- Первая часть обеспечивает получение тройки;
- Задания в тестовой форме (выбор из четырех предложенных вариантов и краткий ответ);
- Ограниченное время и много задач: 90 минут и 16 задач;
- Непривычные формулировки ряда задач (с дополнительным логическим вопросом или непривычно сложные формулировки).

### Общие проблемы

- Невнимательное чтение условия (путаем наибольшее и наименьшее, что вынести в ответ и т.п.);
- Арифметические ошибки (в первую очередь работа с отрицательными числами и дробями);
- Решений задач первой части предъявлять не нужно, поэтому не надо писать подробно, как учили (нет времени), но на черновике нужно писать все промежуточные выкладки, чтобы исключить ошибки.

Схема перевода первичного балла в 5-балльную шкалу отметок в г. Москве в 2008 г.

Общий балл	Выполнено менее 7 заданий в Части 1	При выполнении минимального критерия		
		3,5–7 баллов	8–15 баллов	16–30 баллов
Отметка	«2»	«3»	«4»	«5»

Вариант 2008 года

Часть 1

1. Найдите значение выражения  $\frac{a+b}{c}$  при  $a = 8,4$ ;  $b = -1,2$ ;  $c = -4,5$ .

Ответ. \_\_\_\_\_.

2. Длина шага человека  $a$  см. По какой формуле можно вычислить расстояние  $s$  (в метрах), которое пройдет человек, сделав  $n$  шагов?

1)  $s = \frac{an}{100}$

2)  $s = 100an$

3)  $s = an$

4)  $s = \frac{a}{100n}$

3. Представьте выражение  $\frac{a^5 \cdot a^{-2}}{a^{10}}$  в виде степени с основанием  $a$ .

1)  $a^{-20}$

2)  $a^{-4}$

3)  $a^{13}$

4)  $a^{-7}$

4. Какое из следующих выражений тождественно равно произведению  $a(a-2)$ ?

1)  $a(a-2)$

2)  $-a(2+a)$

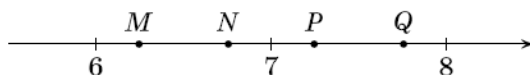
3)  $-a(2-a)$

4)  $-a(a-2)$

5. Упростите выражение  $\frac{1}{b-a} \cdot \left(\frac{b}{a} - \frac{a}{b}\right)$ .

Ответ. \_\_\_\_\_.

6. Одна из точек, отмеченных на координатной прямой, соответствует числу  $\sqrt{39}$ . Какая это точка?



- 1) точка  $Q$   
 2) точка  $M$   
 3) точка  $N$   
 4) точка  $P$
7. Туристическая фирма организует трехдневные автобусные экскурсии. Стоимость экскурсии для одного человека составляет 2500 р. группам предоставляются скидки: группе от 3 до 10 человек — 5%, группе более 10 человек — 10%. Сколько заплатит за экскурсию группа из 6 человек?

- 1) 15000 р.  
 2) 2375 р.  
 3) 750 р.  
 4) 14250 р.

8. Численность населения Индонезии составляет  $2,4 \cdot 10^8$  человек, а Грузии —  $4,7 \cdot 10^6$  человек. Во сколько раз численность населения Индонезии больше численности населения Грузии?

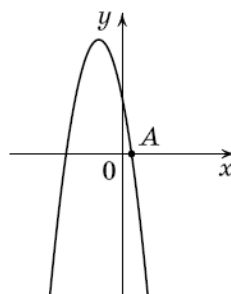
- 1) примерно в 1,9 раза  
 2) примерно в 510 раз  
 3) примерно в 51 раз  
 4) примерно в 5,1 раза

9. На рисунке изображен график функции

$$y = -3x^2 - 5x + 2.$$

Вычислите абсциссу точки  $A$ .

Ответ. \_\_\_\_\_.



10. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 2x - 3y = 11, \\ 5x + y = 2. \end{cases}$$

Ответ: \_\_\_\_\_.

11. Прочитайте задачу.

Расстояние между двумя причалами по реке 14 км. На путь от одного причала до другого против течения моторная лодка затратила на 1 ч больше, чем на обратный путь по течению. Найдите собственную скорость лодки, если скорость течения реки 2 км/ч.

Обозначьте буквой  $x$  собственную скорость лодки (в км/ч) и составьте уравнение по условию задачи.

1)  $14(x - 2) - 1 = 14(x + 2)$

2)  $\frac{14}{x - 2} - \frac{14}{x + 2} = 1$

3)  $\frac{14}{x + 2} - \frac{14}{x - 2} = 1$

4)  $14(x + 2) - 14(x - 2) = 1$

12. Какое из следующих неравенств не следует из неравенства  $a - c < b$ ?

1)  $c + b - a < 0$

2)  $a - b - c < 0$

3)  $c > a - b$

4)  $a < b + c$

13. Для каждого неравенства укажите множества его решений.

А)  $x^2 + 9 < 0$

1)  $\emptyset$

Б)  $x^2 - 9 < 0$

2)  $(-\infty; -3) \cup (3; +\infty)$

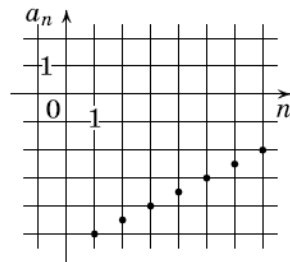
В)  $x^2 - 9 > 0$

3)  $(-3; 3)$

Ответ: 

А	Б	В
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

14. Члены последовательности можно изображать точками на координатной плоскости. Для этого по горизонтальной плоскости. Для этого по горизонтальной оси откладывают номер члена, а по вертикальной — соответствующий член последовательности.

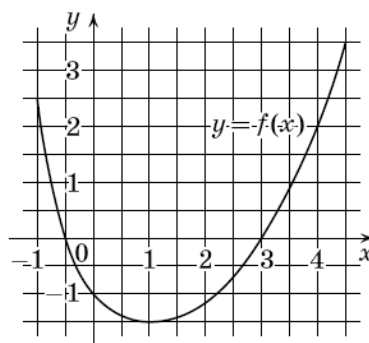


На рисунке изображены точками первые семь членов арифметической прогрессии  $(a_n)$ . Найдите  $a_1$  и  $d$ .

Ответ. \_\_\_\_\_ .

15. Какая из прямых не пересекает график функции  $y = -\frac{2}{x}$ ?
- 1)  $x = 2$                       2)  $y = 3x$   
 3)  $y = -4x$                       4)  $y = -6$

16. На рисунке изображен график функции  $y = f(x)$ , заданной на промежутке  $[-1; 4,5]$ . Из приведенных ниже утверждений выберите верное.



- 1) Наименьшее значение функции  $y = f(x)$  равно  $-1,5$
- 2) Функция  $y = f(x)$  убывает на промежутке  $[1; 4,5]$
- 3)  $f(x) < 0$  при  $-0,5 < x < 4,5$
- 4)  $f(-1) = 0$

## Часть 2

*Запишите полное обоснованное решение заданий 17–21 в тетради.*

17. Разложите на множители

$$c^2 - a - 1 + ac^2.$$

18. Найдите область определения выражения

$$\frac{\sqrt{28 - x - 2x^2}}{2x + 7}.$$

19. Найдите сумму всех натуральных чисел, не превосходящих 160, которые не делятся на 4.

20. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} (2y + 1)(x - 3) = 0, \\ 2y^2 - x - 2y = 9. \end{cases}$$

21. Найдите все значения  $k$ , при которых прямая  $y = kx$  пересекает в трех различных точках график функции

$$y = \begin{cases} 2x + 4, & \text{если } x < -3, \\ -1, & \text{если } -3 \leq x \leq 3, \\ 2x - 8, & \text{если } x > 3. \end{cases}$$

### Анализ выполнения заданий экзаменационной работы

Первая часть экзаменационной работы была направлена на проверку овладения выпускниками IX классов содержанием курса на базовом уровне и содержала 16 заданий с выбором ответа и с кратким ответом.

Номер задания	Проверяемые элементы математической подготовки	Все СОШ	Все ОУ повышенного уровня
1	Числовые подстановки в буквенные выражения	76%	80%
2	Выполнение вычислений по формулам	43%	53%
3	Выполнение действий со степенями с целым показателем	88%	92%
4	Сложение, вычитание и умножение многочленов, формулы сокращенного умножения, преобразование целых выражений	86%	91%
5	Действия с алгебраическими дробями	74%	82%
6	Оценка квадратных корней рациональными числами	94%	96%
7	Решение основных задач на проценты	71%	77%
8	Использование чисел, записанных в стандартном виде, и приближенных вычислений в задачах практической направленности	76%	81%
9	Решение квадратного уравнения	65%	74%
10	Решение системы двух линейных уравнений с двумя переменными	79%	88%
11	Составление алгебраической модели ситуации	68%	77%
12	Применение свойств числовых неравенств	81%	89%
13	Решение квадратных неравенств с одной переменной	72%	84%
14	Умение пользоваться формулами общего члена и суммы $n$ первых членов арифметической прогрессии	60%	75%
15	Функция $y = kx$ , $y = k/x$ , их свойства и графики; гипербола. Линейная функция, ее свойство и график, геометрический смысл	74%	84%
16	Чтение графика функции; умение находить промежутки возрастания, убывания функции, наибольшее и наименьшее значения, нули функции, промежутки, на которых функция сохраняет знак	74%	84%

Анализ данных показывает, что учащиеся школ, участвовавших в экзамене по алгебре в новой форме, показали овладение базовым содержанием курса алгебры на уровне, отличающимся от прогнозируемого: авторами работы предполагалось выполнение 8 заданий на уровне 80–90%, четырех заданий на уровне 70–80% и четырех заданий на уровне 60–70%, а в Москве выполнение заданий по пяти темам курса находится в пределах 82–95%, по восьми темам курса — в пределах 70–77%, по двум темам курса — в пределах 64–67%, и задания по одной теме выполнены на уровне 46%.

Вторая часть экзаменационной работы содержала пять заданий из различных разделов математики, расположенных по нарастающей сложности. Задания подоб-

раны таким образом, что позволяют проверить степень владения учащимися формально-оперативным аппаратом, способности к интеграции знаний из различных тем курса математики, умения найти и применить нестандартные приемы решения. При выполнении второй части работы учащиеся должны были математически грамотно записать решение, из которого был бы понятен ход рассуждений учащегося. При этом никаких специальных требований к подробности и оформлению решения не выдвигалось.

Номер задания	Проверяемые элементы математической подготовки	Все СОШ	Все ОУ повышенного уровня
17	Разложение многочленов на множители	49%	66%
18	Владение понятием «область определения выражения»	27%	46%
19	Умение пользоваться формулами общего члена и суммы $n$ первых членов арифметической прогрессии	17%	40%
20	Решение нелинейных систем уравнений	23%	45%
21	Функция $y = kx$ , $y = k/x$ , их свойства и графики; гипербола. Линейная функция, ее свойство и график, геометрический смысл	4%	18%

В таблице приведен интегральный процент выполнения заданий, при расчете которого учитывается выполнение с максимальным баллом и выполнение со сниженным баллом (на один балл меньше за допущенную ошибку).

Данные об учащихся, выполнявших задания второй части экзаменационной работы, включены в следующую таблицу. Они показывают, как учащиеся выполняли задания: какая часть экзаменуемых приступила к решению, какой процент от числа приступивших получил максимальный балл и балл, сниженный на один.

№ задания (макс. балл)	Выполнение задания	Всего (13764 уч.)	СОШ (9999 уч.)	ОУ повышенного уровня обучения (3765 уч.)
17 (2)	Приступили (в % от числа выполнявших)	90%	88%	95%
	получили макс. балл (в % от приступивших)	45%	41%	56%
	получили балл, на 1 меньше макс. (в % от приступивших)	29%	29%	28%
18 (4)	приступили (в % от числа выполнявших)	82%	78%	92%
	получили макс. балл (в % от приступивших)	32%	28%	42%
	получили балл, на 1 меньше макс. (в % от приступивших)	10%	10%	11%
19 (4)	приступили (в % от выполнявших)	57%	52%	72%
	получили макс. балл (в % от числа приступивших)	34%	27%	48%
	получили балл, на 1 меньше макс. (в % от приступивших)	9%	9%	11%

№ задания (макс.балл)	Выполнение задания	Всего (13764 уч.)	СОШ (9999 уч.)	ОУ повышенного уровня обучения (3765 уч.)
20 (6)	приступили (в % от числа выполнявших )	60%	53%	76%
	получили макс.балл (в % от приступивших)	35%	30%	45%
	получили балл, на 1 меньше макс. (в % от приступивших)	16%	16%	17%
21 (6)	приступили (в % от числа выполнявших )	38%	30%	58%
	получили макс.балл (в % от приступивших)	15%	9%	23%
	получили балл, на 1 меньше макс. (в % от приступивших)	6%	4%	9%

Из таблицы можно увидеть, что к решению задания № 17 приступило подавляющее большинство школьников — 90% от числа писавших работу. За решение первых четырех заданий получили максимальный балл 32-45% учащихся от числа приступивших к выполнению этих заданий. Доля учащихся, допустивших ошибки, не повлиявшие на ход решения, и получивших на один балл меньше, составляет 9–29%. Данные по выполнению задания №21 отличаются от данных по выполнению других заданий: к выполнению задания приступили только 38% учащихся, максимальный балл получили 15% от приступивших, а на один балл меньше — 6%. Отличие в результатах выполнения задания можно объяснить содержанием самого задания и критериями по его оцениванию.