

**Обобщающее повторение при подготовке к  
единому государственному экзамену по  
профильной математике.**



З. Н. Ильина  
*МОБУ гимназия № 15 им. Н. Н. Белоусова,  
г. Сочи, Россия*

**1.**Весь период подготовки делится на 9 этапов.

**2.**Каждый этап заканчивается тренировочной работой, которая позволяет отследить процесс усвоения соответствующих тем.

**3.**На восьмом этапе итоговое повторение и итоговая контрольная работа.

**4.** Материал, необходимый для сдачи ЕГЭ, разбит на семь тренировочных работ, и к каждой работе составлена спецификация.

**5.**Тренировочные работы демонстрируют задания всевозможных уровней сложности, встречающихся в КИМах.

**6.**Задания тренировочных работ взяты из Образовательного портала для подготовки к экзаменам «Решу ЕГЭ».

- Каждая тренировочная работа содержит 6, 8, 12 вариантов.
- Каждый вариант включает в себя 19 заданий и состоит из двух частей, различающихся по уровню сложности.
- Из них по типу заданий:
  - с кратким ответом – 12;
  - с развёрнутым ответом – 7.
- По уровню сложности:
  - базовый – 7;
  - повышенный – 10;
  - высокий – 2.
- Максимальный первичный балл за работу – 32.

# Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы

№  
п/п

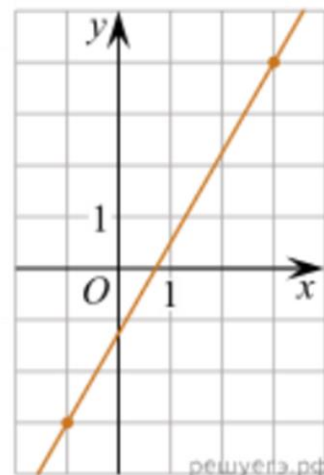
1. Умение решать планиметрические задачи.
2. Умение решать планиметрические задачи. Уметь выполнять операции над векторами.
3. Умение решать стереометрические задачи.
4. Умение находить вероятность события.
5. Умение находить вероятность сложного события.
6. Умение решать простейшие уравнения
7. Умения преобразовывать выражения.
8. Умение исследования функции. Умение применить производную при исследовании функции.
9. Умение использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.
10. Умение использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни. Уметь решать текстовые задачи
11. Умение привлекать знания из разных разделов курса математики: элементарные функции; решение линейных уравнений и их систем.
12. Умение исследовать функцию. Умение находить точки экстремума функции, находить наименьшее и наибольшее значение функции.
13. Умение решать уравнения повышенного уровня сложности и отобрать корни, принадлежащие числовому отрезку.
14. Умение решать геометрические задачи повышенного уровня сложности. Сформированность наглядных представлений об изученных стереометрических фигурах
15. Умение решать неравенства повышенного уровня сложности .
16. Умение решать текстовую задачу с экономическим содержанием. Сформированность умения использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.
17. Умение решать планиметрические задачи повышенного уровня сложности.
18. Умение решать алгебраические задачи высокого уровня сложности.
19. Умение решать алгебраические задачи высокого уровня. Способность находить пути решения, комбинируя известные методы и алгоритмы

## Спецификация тренировочной работы № 1 (ЭТАП 2)

№ п/п	Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы	Проверяемая тема
1.	Умение решать планиметрические задачи	<a href="#">Решение прямоугольного треугольника</a>
2.	Умение решать планиметрические задачи	<a href="#">Вектор. Операции над векторами. Применение свойств прямоугольника, ромба.</a>
3.	Умение решать стереометрические задачи	<a href="#">Куб</a>
4.	Умение находить вероятность события.	<a href="#">Классическое определение вероятности</a> (Насосы, сумки, рок фестиваль, частота, самолет, три аудитории, круглый стол.)
5.	Умение находить вероятность события.	<a href="#">Теоремы о вероятностях событий</a> (лабиринт, две батарейки, три продавца, автомат кофе, электрический чайник, мишень, артиллерийская стрельба)
6.	Умение решать простейшие уравнения	<a href="#">Рациональные уравнения</a>
7.	Умения преобразовывать выражения. применять свойства дробей и формул сокращенного умножения при преобразовании алгебраических выражений и дробей.	<a href="#">Преобразования алгебраических выражений и дробей</a>
8.	Знать связь производной (с опережением) с угловым коэффициентом касательной и тангенсом угла наклона касательной к оси OX. Умение воспроизводить алгоритм поиска производной с помощью прямоугольного треугольника в два этапа: первый этап – определение знака коэффициента «к»; второй этап – нахождение тангенса угла касательной.	<a href="#">Геометрический смысл производной, касательная</a> (угловой коэффициент касательной)
9.	Умение использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.	Задачи с прикладным содержанием. <a href="#">Линейные уравнения и неравенства. Квадратные уравнения и неравенства</a>
10.	Умение использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.	Текстовые задачи <a href="#">Задачи на сплавы и смеси</a>
11.	Умение привлекать знания из разных разделов курса математики: элементарные функции; решение линейных уравнений и их систем.	Графики функций. <a href="#">Линейная функция</a>
12.	Умение исследовать функцию. Умение находить точки экстремума функции, находить наименьшее и наибольшее значение функции.	<a href="#">Исследование функций без помощи производной</a>
13.	Умение решать уравнения повышенного уровня сложности и отобрать корни, принадлежащие числовому отрезку.	<a href="#">Тригонометрические уравнения</a>
14.	Умение решать геометрические задачи повышенного уровня сложности. Сформированность наглядных представлений об изученных стереометрических фигурах	<a href="#">Расстояние от точки до прямой и до плоскости</a>
15.	Умение решать неравенства повышенного уровня сложности .	<a href="#">Рациональные неравенства</a>
16.	Умение решать текстовую задачу с экономическим содержанием. Сформированность умения использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.	<a href="#">Кредиты</a> (аннуитетные платежи)
17.	Умение решать планиметрические задачи повышенного уровня сложности.	<a href="#">Многоугольники и их свойства</a>
18.	Умение решать алгебраические задачи высокого уровня сложности.	<a href="#">Уравнения с параметром</a>
19.	Умение решать алгебраические задачи высокого уровня. Способность находить пути решения, комбинируя известные методы и алгоритмы	<a href="#">Сюжетные задачи: кино, театр, мотки верёвки</a>

## Тренировочная работа № 1

11. На рисунке изображён график функции  $f(x) = kx + b$ . Найдите  $f(-5)$ .



6. Найдите корень уравнения  $\frac{9}{x^2 - 16} = 1$ . Если уравнение имеет более одного корня, в ответе запишите больший из корней.

7. Найдите значение выражения  $\frac{(11a)^2 - 11a}{11a^2 - a}$ .

15. Решите неравенство  $\frac{x^3 - 4x^2 - 3x + 18}{x^2 - 2x - 3} \leq x + 2$ .

## Тренировочная работа № 1

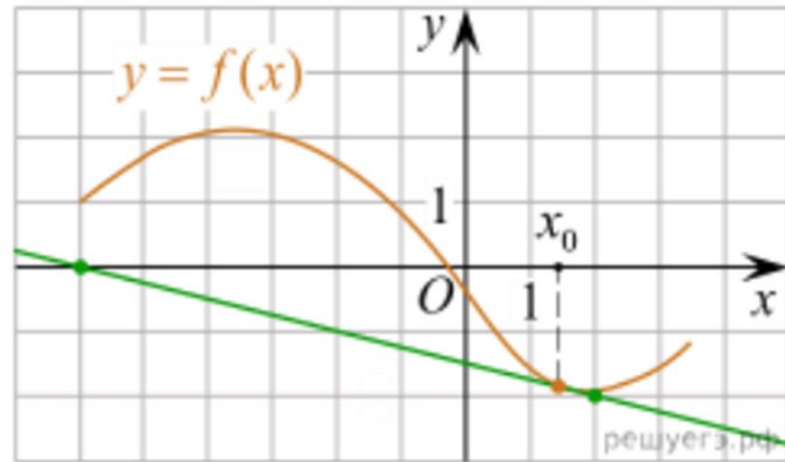
9. При температуре  $0^{\circ}\text{C}$  рельс имеет длину  $l_0 = 10$  м. При возрастании температуры происходит тепловое расширение рельса, и его длина, выраженная в метрах, меняется по закону  $l(t^{\circ}) = l_0(1 + \alpha \cdot t^{\circ})$ , где  $\alpha = 1,2 \cdot 10^{-5} (^{\circ}\text{C})^{-1}$  — коэффициент теплового расширения,  $t^{\circ}$  — температура (в градусах Цельсия). При какой температуре рельс удлинится на 3 мм? Ответ выразите в градусах Цельсия.

10. В сосуд, содержащий 5 литров 12-процентного водного раствора некоторого вещества, добавили 7 литров воды. Сколько процентов составляет концентрация получившегося раствора?

9. Некоторая компания продает свою продукцию по цене  $p = 500$  руб. за единицу, переменные затраты на производство одной единицы продукции составляют  $v = 300$  руб., постоянные расходы предприятия  $f = 700000$  руб. в месяц. Месячная операционная прибыль предприятия (в рублях) вычисляется по формуле  $\pi(q) = q(p - v) - f$ . Определите месячный объем производства  $q$  (единиц продукции), при котором месячная операционная прибыль предприятия будет равна 300000 руб.

10. Смешали некоторое количество 15%-го раствора некоторого вещества с таким же количеством 19%-го раствора этого вещества. Сколько процентов составляет концентрация получившегося раствора?

## Тренировочная работа № 1



8. На рисунке изображён график функции  $y = f(x)$  и касательная к нему в точке с абсциссой  $x_0$ . Найдите значение производной функции  $f(x)$  в точке  $x_0$ .

12. Найдите точку максимума функции  $y = \log_8(-40 - 14x - x^2) + 3$ .

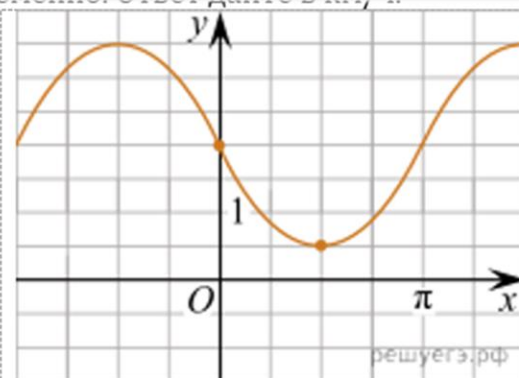


6. Решите уравнение  $\sin \frac{\pi(x-3)}{4} = -\frac{\sqrt{2}}{2}$ . В ответе напишите наименьший положительный корень.

7. Найдите  $\operatorname{tg}\left(\alpha - \frac{\pi}{2}\right)$ , если  $\operatorname{tg} \alpha = 2,5$ .

9. Груз массой 0,4 кг колеблется на пружине. Его скорость  $v$  меняется по закону  $v = v_0 \cos \frac{2\pi t}{T}$ , где  $t$  — время с момента начала колебаний,  $T = 2$  с — период колебаний,  $v_0 = 0,5$  м/с. Кинетическая энергия  $E$  (в джоулях) груза вычисляется по формуле  $E = \frac{mv^2}{2}$ , где  $m$  — масса груза в килограммах,  $v$  — скорость груза в м/с. Найдите кинетическую энергию груза через 60 секунд после начала колебаний. Ответ дайте в джоулях.

11. На рисунке изображён график функции  $f(x) = a \sin x + b$ . Найдите  $a$ .



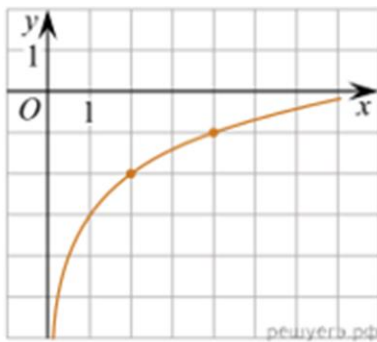
12. Найдите наименьшее значение функции  $y = 50x - 50 \operatorname{tg} x + 2$  на отрезке  $\left[-\frac{\pi}{4}; 0\right]$ .

## Тренировочная работа № 5 (Логарифмическая функция)

9. В телевизоре ёмкость высоковольтного конденсатора  $C = 5 \cdot 10^{-6}$  Ф. Параллельно с конденсатором подключен резистор с сопротивлением  $R = 4 \cdot 10^6$  Ом. Во время работы телевизора напряжение на конденсаторе  $U_0 = 12$  кВ. После выключения телевизора напряжение на конденсаторе убывает до значения  $U$  (кВ) за время, определяемое

выражением  $t = \alpha RC \log_2 \frac{U_0}{U}$  (с), где  $\alpha = 1,4$  — постоянная. Определите (в киловольтах), наибольшее возможное напряжение на конденсаторе, если после выключения телевизора прошло 28 с. Ответ дайте в киловольтах.

10. Два мотоциклиста стартуют одновременно в одном направлении из двух диаметрально противоположных точек круговой трассы, длина которой равна 22 км. Через сколько минут мотоциклисты поравняются в первый раз, если скорость одного из них на 20 км/ч больше скорости другого?



11. На рисунке изображён график функции  $f(x) = b + \log_a x$ .  
Найдите  $f(32)$ .

## Тренировочная работа № 5

№ п/п	Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы	Проверяемая тема	Номер тренировочной работы
6.	Умение решать простейшие уравнения	<u>Логарифмические уравнения</u>	5

6. Найдите корень уравнения

$$\log_{\frac{1}{8}}(4 - 4x) = -2.$$

$$\log_2(8 + 3x) = \log_2(3 + x) + 1.$$

$$2^{\log_8(4x+5)} = 7.$$

$$\log_2(7 + 6x) = \log_2(7 - 6x) + 2.$$

$$\log_{81} 3^{2x-6} = 2.$$

6. Решите уравнение

$$\log_x 27 = 3.$$

$$\log_4(8 - 5x) = 2\log_4 3.$$

$$\log_4 2^{8x+8} = 4.$$

## Тренировочная работа № 5

№ п/п	Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы	Проверяемая тема	Номер тренировочной работы
7.	Умения применять свойства логарифмов.	<a href="#">Преобразования числовых логарифмических выражений</a>	5

7. Найдите значение выражения

$$\log_{10} 100.$$

$$\frac{\log_2 7}{\log_4 7}.$$

$$\log_{0,6} 5 - \log_{0,6} 3.$$

$$75 \log_{11} \sqrt[5]{11}$$

$$\frac{\log_3 7}{\log_{27} 7}.$$

$$\frac{\log_2 52}{2 + \log_2 13}.$$

$$104 \log_3 \sqrt[8]{3}$$

$$\log_{0,4} 8 \cdot \log_8 2,5.$$

## Тренировочная работа № 5

15. Решите неравенство:

$$\log_3(2x + 1) + \log_3\left(\frac{1}{32x^2} + 1\right) \geq \log_3\left(\frac{1}{16x} + 1\right).$$

## Тренировочная работа № 3

15. Решите неравенство:  $\log_2^2 x + 6 > 5 \log_2 x$ .

15. Решите неравенство:  $2 \log_2 \frac{x-1}{x+1,3} + \log_2(x+1,3)^2 \geq 2$ .

## Планиметрические задачи

№ п/п	Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы	Проверяемая тема	Номер тренировочной работы
1.	Умение решать планиметрические задачи	<u>Решение прямоугольного треугольника</u>	1
1.	Умение решать планиметрические задачи	<u>Центральные и вписанные углы</u>	2
1.	Умение решать планиметрические задачи	<u>Трапеция</u>	3
1.	Умение решать планиметрические задачи	<u>Параллелограмм</u>	4
1.	Умение решать планиметрические задачи	<u>Треугольники общего вида</u>	5
1.	Умение решать планиметрические задачи	<u>Вписанные окружности</u> <u>Описанные окружности</u>	6
1.	Умение решать планиметрические задачи	<u>Касательная, хорда, секущая</u>	7

№ п/п	Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы	Проверяемая тема	Номер тренировочной работы
2	Умение решать планиметрические задачи	<u><a href="#">Вектор. Операции над векторами. Применение свойств прямоугольника, ромба.</a></u>	1
2	Умение решать планиметрические задачи	<u><a href="#">Вектор. Операции над векторами. Применение свойств равностороннего треугольника.</a></u>	2
2	Умение решать планиметрические задачи	<u><a href="#">Вектор. Координаты вектора.</a></u>	3
2	Умение решать планиметрические задачи	<u><a href="#">Вектор. Координаты суммы, разности векторов. Скалярное произведение. Угол между векторами.</a></u>	4
2	Умение решать планиметрические задачи	<u><a href="#">Векторы и операции с ними. Координаты вектора Скалярное произведение. Угол между векторами.</a></u>	5
2	Умение решать планиметрические задачи	<u><a href="#">Вектор и операции над векторами</a></u>	6
2	Умение решать планиметрические задачи	<u><a href="#">Векторы и операции с ними</a></u>	7

№ п/п	Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы	Проверяемая тема	Номер тренировочной работы
6.	Умение решать простейшие уравнения	<u>Рациональные уравнения</u>	1
6.	Умение решать простейшие уравнения	<u>Иррациональные уравнения</u>	2
6.	Умение решать простейшие уравнения	<u>Тригонометрические уравнения</u>	3
6.	Умение решать простейшие уравнения	<u>Показательные уравнения</u>	4
6.	Умение решать простейшие уравнения	<u>Логарифмические уравнения</u>	5
6.	Умение решать простейшие уравнения	<u>Иррациональные уравнения</u>	6
6.	Умение решать простейшие уравнения	<u>Кубические уравнения;</u> <u>Рациональные уравнения;</u> <u>Иррациональные уравнения;</u> <u>Показательные уравнения;</u> <u>Логарифмические уравнения;</u> <u>Тригонометрические уравнения.</u>	7



№ п/п	Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы	Проверяемая тема	Номер тренировочной работы
7.	Умения преобразовывать выражения. применять свойства дробей и формул сокращенного умножения при преобразовании алгебраических выражений и дробей.	<a href="#">Преобразования алгебраических выражений и дробей</a>	1
7.	Умения применять свойства степени с действительным показателем .	<a href="#">Вычисление значений степенных выражений</a>	2
7.	Умения применять тригонометрические формулы при преобразовании выражений. Уметь вычислять значения тригонометрических выражений.	<a href="#">Вычисление значений тригонометрических выражений</a>	3
7.	Умения применять тригонометрические формулы при преобразовании выражений. Уметь вычислять значения тригонометрических выражений.	<a href="#">Вычисление значений тригонометрических выражений</a> <a href="#">Преобразования числовых тригонометрических выражений</a>	4
7.	Умения применять свойства логарифмов.	<a href="#">Преобразования числовых логарифмических выражений</a>	5
7.	Умения применять свойства корней с рациональным показателем.	<a href="#">Преобразования числовых иррациональных выражений</a> <a href="#">Преобразования буквенных иррациональных выражений</a>	6
7.	Умения применять свойства дробей и формул сокращенного умножения при преобразовании алгебраических выражений и дробей; свойства логарифмов.	<a href="#">Преобразования алгебраических выражений и дробей ;</a> <a href="#">Преобразования буквенных логарифмических выражений.</a>	7

## Задание № 13

Умение решать уравнения повышенного уровня сложности и отобрать корни, принадлежащие числовому отрезку.

Проверяемая тема тренировочных работ тригонометрические уравнения:

№1. Приведение к квадратному уравнению;

№ 2. Приведение к квадратному уравнению, формулы приведения;

№ 3. Приведение к квадратному уравнению, косинус двойного угла, формулы приведения;

№ 4. Разложение на множители;

№ 5. Исследование ОДЗ;

№ 6. Тригонометрия и логарифмы. Тригонометрия и показательные выражения;

№ 7 Смешанные уравнения.

С каждой работой углубляем темы и совершенствуем умения.

## Задание № 13

13. а) Решите уравнение  $4\sin^2 x - 12\sin x + 5 = 0$ .

б) Укажите корни, принадлежащие отрезку  $[-\pi, 2\pi]$ .

13. а) Решите уравнение  $\cos 2x - 3\cos x + 2 = 0$ .

б) Найдите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $[-4\pi; -\frac{5\pi}{2}]$ .

13. а) Решите уравнение  $4\cos^2 x + 4\cos\left(\frac{\pi}{2} + x\right) - 1 = 0$ .

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку  $[\pi, \frac{5\pi}{2}]$ .

13. а) Решите уравнение  $\cos 2x = \sin\left(x + \frac{\pi}{2}\right)$ .

б) Найдите корни этого уравнения, принадлежащие промежутку  $[-2\pi; -\pi]$ .

13. а) Решите уравнение  $\sin 2x + \sqrt{3}\sin x = 0$ .

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку  $[\frac{5\pi}{2}; \frac{7\pi}{2}]$ .

13. Дано уравнение  $\cos\left(\frac{3\pi}{2} + 2x\right) = \cos x$ .

а) Решите уравнение;

б) Укажите корни уравнения, принадлежащие отрезку  $[\frac{5\pi}{2}; 4\pi]$ .

$$\frac{3\cos 2x + 7\sin x - 5}{9\cos^2 x - 5} = 0.$$

13. а) Решите уравнение

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку  $[-3\pi; -\frac{3\pi}{2}]$ .

13. а) Решите уравнение:  $8 \cdot 16^{\cos x} - 6 \cdot 4^{\cos x} + 1 = 0$

б) Определите, какие из его корней принадлежат отрезку  $[\frac{3\pi}{2}; 3\pi]$ .

$$\frac{2\sin^2 x - \sin x}{\log_7(\cos x)} = 0.$$

13. а) Решите уравнение

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку  $[-5\pi; -\frac{7\pi}{2}]$ .

13. а) Решите уравнение:  $\log_4(2^{2x} - \sqrt{3}\cos x - \sin 2x) = x$ .

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку  $[2\pi; \frac{7\pi}{2}]$ .

13. а) Решите уравнение:  $\sqrt{6}\sin^2 x + \cos x = 2\sin\left(x + \frac{\pi}{6}\right)$ .

б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку  $[3\pi; \frac{9\pi}{2}]$ .

$$\frac{\cos 2x + \sin x}{\sqrt{\sin\left(x - \frac{\pi}{4}\right)}} = 0.$$

13. а) Решите уравнение

б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку  $[\frac{11\pi}{2}; 7\pi]$ .

Аналогично составлены  
все задания второй части с 14-19.

## **Входная работа**

**Демоверсия тренировочной работы № 1**

**Тренировочная работа № 1**

**Работа над ошибками тренировочной работы № 1**

**Тренировочная работа № 1.1**



**Демоверсия тренировочной работы № 7**

**Тренировочная работа № 7**

**Работа над ошибками тренировочной работы № 7**

**Тренировочная работа № 7.1**

**Итоговое повторение**

**Итоговая контрольная работа**

# Время на выполнение работы

**90 минут**

## Рекомендации по оцениванию работ

<b>Решено заданий</b>	<b>0-6</b>	<b>7-10</b>	<b>11-13</b>	<b>14 и более</b>
<b>Оценка</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>

## **Обобщающее повторение при выполнении тренировочных работ обеспечивает достижение следующих целей:**

- Повышение уровня обученности обучающихся и качества их математических знаний.
- Демонстрация обучающимся заданий возможных уровней сложности, встречающихся в КИМах, и предоставление им возможности выбора стратегии выполнения заданий с учетом времени, отводимого на их решение.
- Погружение обучающихся в обстановку, близкую к условиям проведения независимой итоговой аттестации, что поможет учащимся психологически адаптироваться к условиям проведения ЕГЭ и понять, что на экзамене им придется самостоятельно выполнять работу, в которой могут оказаться задания, формулировки которых они ранее не встречали.
- Отслеживание процесса усвоения соответствующих тем через задания на проверку одних и тех же умений, включённых в разные работы.
- Дифференциация обучающихся по уровням подготовки.

**ЕГЭ 2018**

**СОШ № 13**

Результат обучающегося 11А класса **92 балла**

**ЕГЭ 2021**

Результаты обучающихся 11А класса группы ТЕН

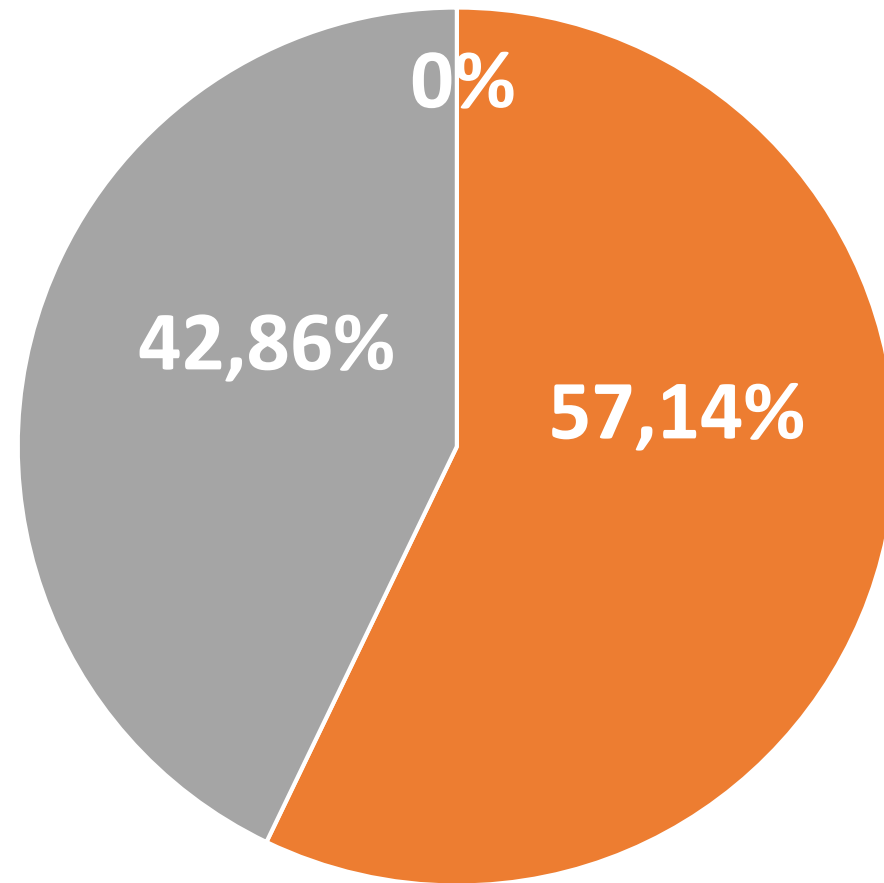
№п/п	ФИО	Верных ответов	Балл
1	Обучающийся 1	22	86
2	Обучающийся 2	21	84
3	Обучающийся 3	21	84
4	Обучающийся 4	15	72
5	Обучающийся 5	15	72
6	Обучающийся 6	13	68
7	Обучающийся 7	12	62

**Средний балл**

**75,43**



# РЕЗУЛЬТАТЫ ЕГЭ 2020-2021 учебного года



- Выпускники, получившие результат в диапазоне от минимального порога до 50 баллов
- Выпускники, получившие результат в диапазоне от 51 до 80 баллов
- Выпускники, получившие результат в диапазоне от 81 до 100 баллов

**ЕГЭ 2023**

**11 Б класс**

**МОБУ гимназия № 15  
им. Н. Н. Белоусова**

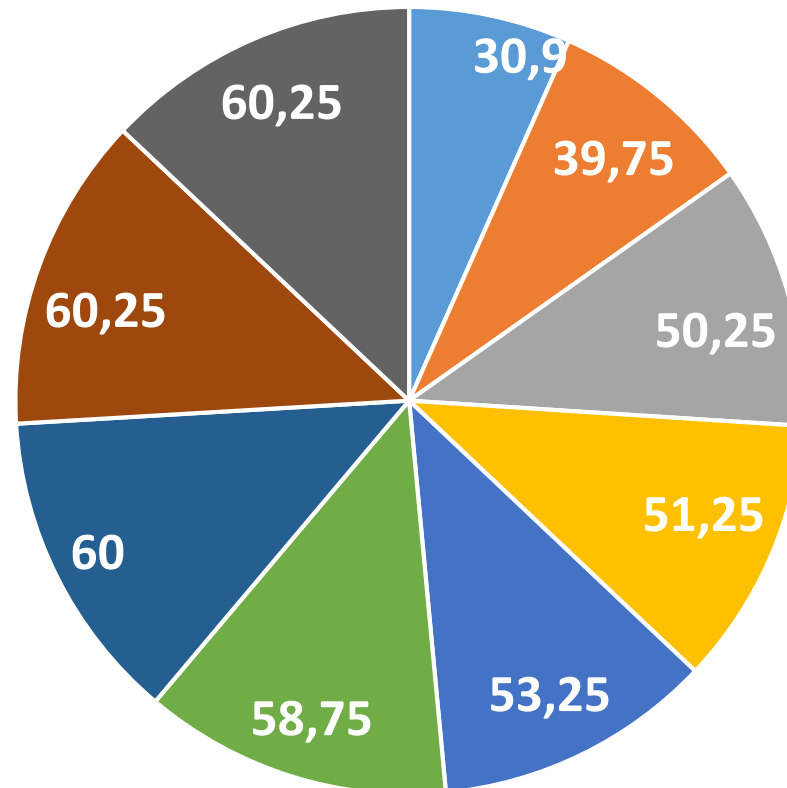
**Результаты обучающихся 11А класса группы ТЕН**

<b>№п/п</b>	<b>ФИО</b>	<b>Верных ответов</b>	<b>Балл</b>
1	Обучающийся 1	19	80
2	Обучающийся 2	14	70
3	Обучающийся 3	12	66
4	Обучающийся 4	12	66
5	Обучающийся 5	11	64
6	Обучающийся 6	10	58
7	Обучающийся 7	10	58
8	Обучающийся 8	6	34

**Средний балл**

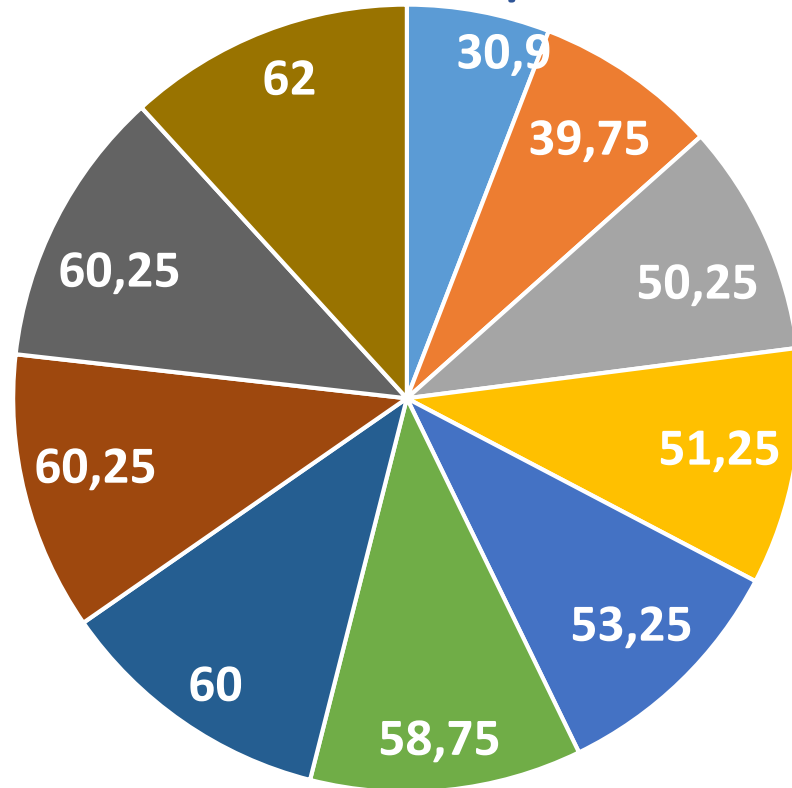
**62 балла**

## Средний балл по тренировочным работам (сентябрь - май 2022-2023 учебного года)



■ сентябрь ■ октябрь ■ ноябрь ■ декабрь ■ январь  
■ февраль ■ март ■ апрель ■ май

## Средний балл по тренировочным работам и ЕГЭ (сентябрь - июнь 2022-2023 учебного года)



■ сентябрь   ■ октябрь   ■ ноябрь   ■ декабрь   ■ январь  
■ февраль   ■ март   ■ апрель   ■ май   ■ ЕГЭ июнь

## Заключение

Основная задача обучающихся, выбравших для сдачи профильный уровень по математике – получить возможность поступить в выбранный вуз, благодаря хорошей математической подготовке. Подготовка окажется эффективной, если обучающийся будет систематически заниматься.