

РАССМОТРЕНО  
на заседании методической комиссии  
гуманитарных и программно-  
вычислительных дисциплин  
Председатель И.А. Овчинникова  
И.А. Овчинникова  
Протокол № 1 «31» 08 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора по  
учебной работе  
И.В. Иванешко  
«31» 08 2023 г.

### **Контрольно-оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине ПУП.01 «Математика»**

Контрольно-оценочные средства (КОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу общеобразовательной учебной дисциплины ПУП.01 Математика. Результатом освоения дисциплины являются освоенные умения и усвоенные знания, направленные на формирование личностных, метапредметных, предметных результатов.

КОС разработаны на основании положений: программ подготовки специалистов среднего звена по специальностям СПО:

- 09.02.07 Информационные системы и программирование;
- 10.02.04 Обеспечение информационной безопасности телекоммуникационных систем;

и рабочей программы общеобразовательной учебной дисциплины ПУП.01 Математика.

Формой промежуточной аттестации по учебной дисциплине является:

в 1 семестре дифференцированный зачёт (письменная контрольная работа), во 2 семестре экзамен (письменно).

### **Перечень формируемых предметных результатов обучения, регламентированные ФГОС СОО с учетом ФГОС СПО на базовом уровне, которые подлежат проверке**

ПР 01. Владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

ПР 02. Умение оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений;

ПР 03. Умение оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;

ПР 04. Умение оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл; умение находить производные элементарных функций, используя справочные материалы; исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную при решении задач на движение; решать практико-ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение пути, скорости и ускорения;

ПР 05. Умение оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции; умение строить графики изученных функций, использовать графики при изучении процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;

ПР 06. Умение решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов;

ПР 07. Умение оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств;

ПР 08. Умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач; оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;

ПР 09. Умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, двугранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира;

ПР 10. Умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, сечения фигуры вращения, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение изображать многогранники и поверхности вращения, их сечения от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств; умение распознавать симметрию в пространстве; умение распознавать правильные многогранники;

ПР 11. Умение оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач;

ПР 12. Умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы;

ПР 13. Умение оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками;

ПР 14. Умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве; умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки.

### **дифференцированный зачёт**

Промежуточная аттестация в 1 семестре в форме дифференцированного зачёта (письменная контрольная работа) и оценка сформированности умений и знаний по учебной дисциплине.

Форма проведения: контрольная работа. Контрольная работа содержит 15 вариантов по 7 заданий (1-5 задания – 1 балл за задание, 6-7 задания - 2 балла за задание). Время выполнения контрольной работы 45 минут (на выполнение 1-5 заданий по 5 минут, 6-7

заданий по 10 минут).

Оценка	Кол-во баллов
2 (неудовлетворительно)	0-2
3 (удовлетворительно)	3-5
4 (хорошо)	6-7
5 (отлично)	8-9

### Вариант 1

1. Упростите выражение:  $\left(\frac{k^2}{m^3}\right)^2 \cdot \left(\frac{m^2}{k^3}\right)^3$

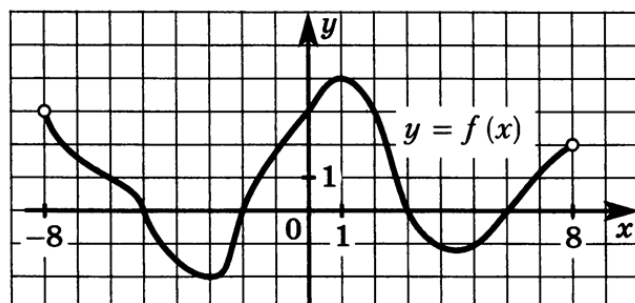
2. Сколько целых чисел расположено между  $\sqrt{5}$  и  $\sqrt{95}$  ?

3. Решить уравнение:  $\log_x 2 + \log_x 3 = \frac{1}{3}$

4. Решить неравенство:  $\left(\frac{3}{5}\right)^{2x-7} \geq \frac{27}{125}$

5. Вычислить:  $\sqrt{\frac{1}{9}} + \sqrt[4]{256}$

6. Построить график функции и указать промежутки возрастания и убывания функции; точки пересечения с осями координат; точки максимума и минимума, промежутки знакопостоянства.



7. Решить иррациональное уравнение:  $\sqrt{x+1} - \sqrt{9-x} = \sqrt{2x-12}$

## Вариант 2

1. Упростите выражение:  $\left(\frac{3a^6b^3}{2c^2}\right)^4 \cdot \left(\frac{c^7 \cdot 4^2}{b^{13}a^{23}}\right)$

2. Сколько целых чисел расположено между  $\sqrt{5}$  и  $\sqrt{80}$ ?

3. Решить уравнение:  $\log_2 x + \log_8 8 = 5$

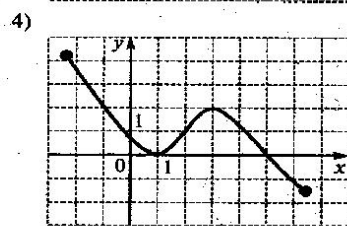
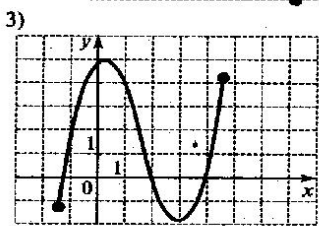
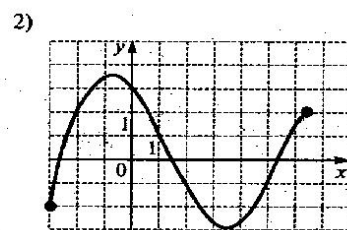
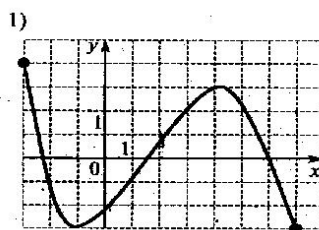
4. Решить неравенство:  $\left(\frac{1}{2}\right)^{2x-3} \geq 16$

5. Вычислить:  $\sqrt[3]{-125} + \frac{1}{8}\sqrt[6]{64}$

6. На одном из рисунков изображен график функции, возрастающий на промежутке  $[-1; 4]$ . Построить этот график и указать промежутки знакопостоянства заданной функции.

7. Решить иррациональное уравнение:

$$\sqrt{4-x} + \sqrt{5+x} = 3$$



### Вариант 3

1. Упростите выражение:  $\frac{3p^3k^4}{2p^5k^{-2}}$

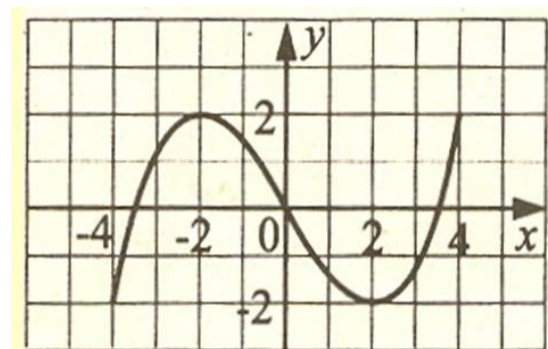
2. Сколько целых чисел расположено между  $\sqrt{5}$  и  $\sqrt{50}$ ?

3. Решить уравнение:  $\log_x 16 - \log_x 2 = \frac{1}{2}$

4. Решить неравенство:  $\left(\frac{1}{8}\right)^{2x} \geq \frac{1}{512}$

5. Вычислить:  $\left(5^{-\frac{2}{5}}\right)^{-5} + \left((0,2)^{\frac{3}{4}}\right)^{-4}$

6. Построен график функции  $y=f(x)$ . График перерисовать. Указать область определения и множество значений. У точек:  $A(-2; y)$ ;  $D(4; y)$  найти координату  $y$ .



7. Решить иррациональное уравнение:  $\sqrt{5x+20} - \sqrt{x+8} = 2$

### Вариант 4

1. Упростите выражение:  $\left(\frac{1}{2}\right)^{-3} \cdot (-2)^{-4}$

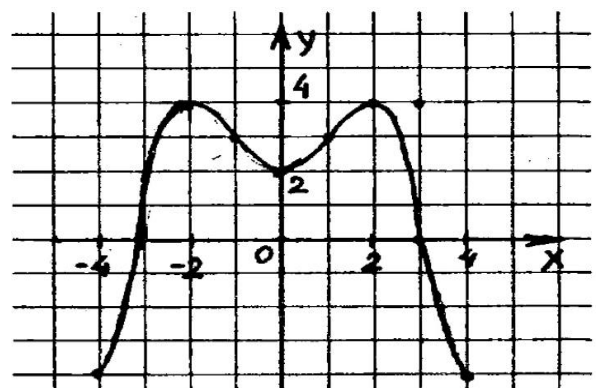
2. Сколько целых чисел расположено между  $\sqrt{8}$  и  $\sqrt{82}$ ?

3. Решить уравнение:  $\log_3(x^2 - 4x + 3) = \log_3(3x + 21)$

4. Решить неравенство:  $\sqrt{5^x} \geq \sqrt[3]{125}$

5. Вычислить:  $\sqrt[3]{\frac{16a}{b^2}} \cdot \sqrt[3]{\frac{1}{2ab}}$

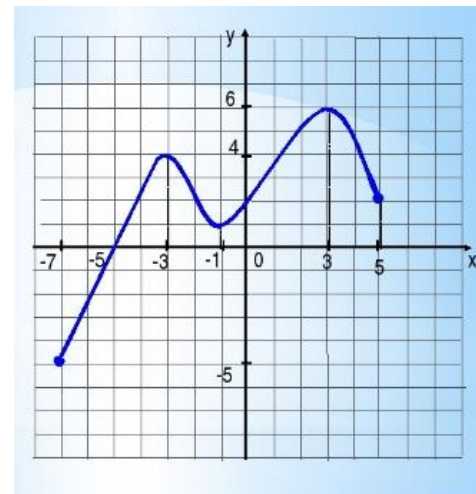
6. Построен график функции  $y=f(x)$ . График перерисовать. Указать область определения и множество значений, промежутки возрастания и убывания функции; точки пересечения с осями координат.



7. Решить иррациональное уравнение:  $\sqrt{10-x^2} + \sqrt{x^2+3} = 5$

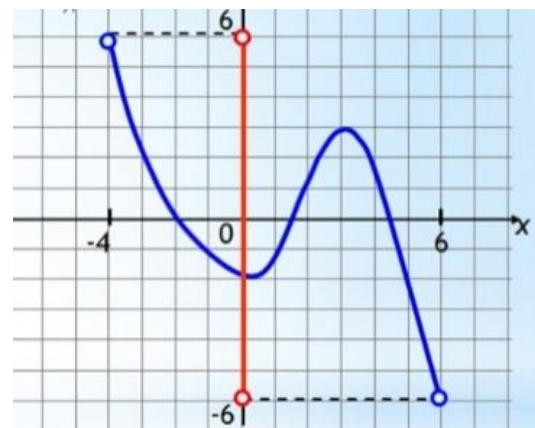
### Вариант 5

1. Упростите выражение:  $\left(\frac{1}{3}\right)^{-4} \cdot (-3)^{-5}$ .
2. Сколько целых чисел расположено между  $\sqrt{3}$  и  $\sqrt{101}$  ?
3. Решить уравнение:  $\log_{x-1} 9 = 2$
4. Решить неравенство:  $\left(\frac{1}{9}\right)^{4x+1} \geq 27$
5. Вычислить:  $\sqrt[6]{4^5 \cdot 3^7} \cdot \sqrt[6]{3^5 \cdot 4}$
6. Построен график функции  $y=f(x)$ . График перечертить. Записать область определения и множество значений. У точек:  $A(-3; y)$ ;  $D(3; y)$  найти координату  $y$ . Найти координаты точек пересечения с осями координат.
7. Решить иррациональное уравнение:  $\sqrt{x^2 + 9} - \sqrt{x^2 - 7} = 2$



### Вариант 6

1. Упростите выражение:  $3^2 \cdot ((-2)^2 \cdot 6 - 81 : 9 + 5) - 6^2$ .
2. Сколько целых чисел расположено между  $\sqrt{0}$  и  $\sqrt{17}$  ?
3. Решить уравнение:  $\log_4(x + 3) - \log_4(x - 1) = 2 - \log_4 8$
4. Решить уравнение:  $2^{x-2} < 1$
5. Вычислить:  $\sqrt[5]{2^3 \cdot 7^2} \cdot \sqrt[5]{2^{12} \cdot 7^3}$
6. Построен график функции  $y=f(x)$ . График перечертить. Указать область определения и множество значений. У точек:  $A(-3; y)$ ;  $D(5; y)$  найти координату  $y$ .
7. Решить иррациональное уравнение:  $\sqrt{15 - x} - \sqrt{3 - x} = 6$



## Вариант 7

1. Упростите выражение:  $\left(\frac{1}{4}\right)^{-3} \cdot (-4)^{-4}$ .

2. Сколько целых чисел расположено между  $\sqrt{48}$  и  $\sqrt{95}$ ?

3. Решить уравнение:  $\log_2(-x) = -3$

4. Решить неравенство:  $\left(\frac{1}{11}\right)^{x-1} \geq 11$

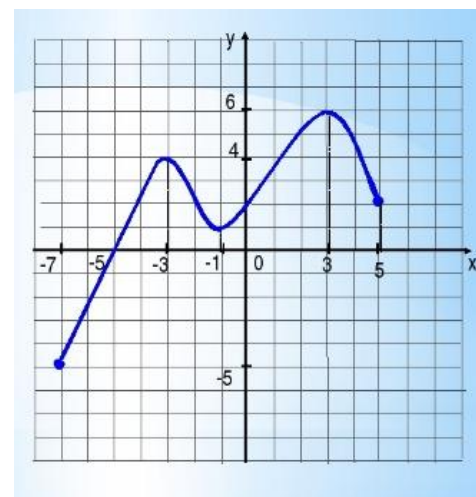
5. Вычислить:  $\sqrt[3]{81x^4y} : \sqrt[3]{3xy}$

6. Построен график функции  $y=f(x)$ . График перечертить.

Указать область определения и множество значений. У точек:

A(-3; y); D(-5; y) найти координату y.

У точек K(x;6) и M(x;2) найти координату x.



7. Решить иррациональное уравнение:  $\sqrt{3x+7} - \sqrt{x+1} = \sqrt{4}$

## Вариант 8

1. Упростите выражение:  $3^{50} \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^{48} \cdot 3^{-2}$

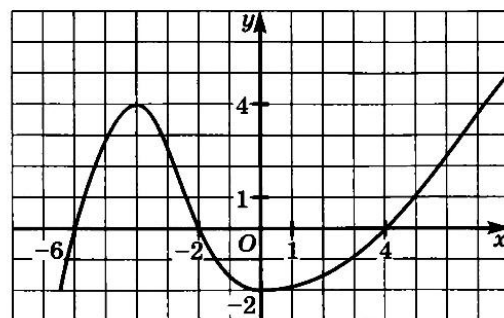
2. Сколько целых чисел расположено между  $\sqrt{7}$  и  $\sqrt{101}$ ?

3. Решить уравнение:  $\log_5 3 + \log_5(x-3) = \log_5 12$

4. Решить неравенство:  $(7)^{1-4x} \geq 1$

5. Вычислить:  $3^{-\log_3 2}$

6. Построен график функции  $y=f(x)$ . График перечертить. Указать промежутки возрастания и убывания функции; промежутки знакопостоянства.



7. Решить иррациональное уравнение:  $\sqrt{3x+7} - \sqrt{x+1} = 6$

## Вариант 9

1. Упростите выражение:  $5^4 \cdot 5^{-2} \cdot 5^3 \cdot 5^{-7} \cdot \left(\frac{1}{25}\right) \cdot 5^2$ .

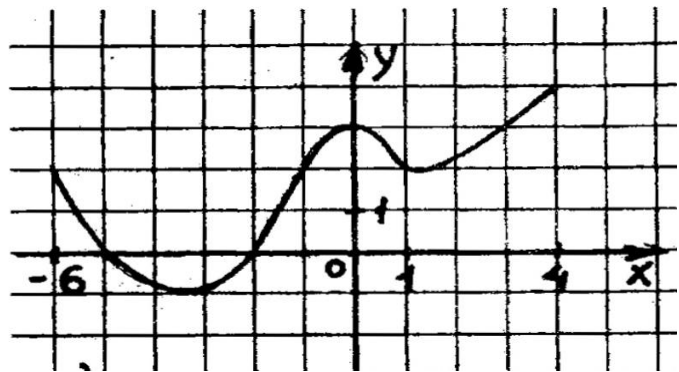
2. Сколько целых чисел расположено между  $\sqrt{3}$  и  $\sqrt{45}$  ?

3. Решить уравнение:  $\log_8(x^2 + 4x) = \log_8(x^2 + 11)$

4. Решить неравенство:  $(3)^{x^2+x} < 3^2$

5. Вычислить:  $\sqrt[3]{-125} + \frac{1}{8}\sqrt[6]{64}$

6. Построен график функции  $y=f(x)$ . График перечертить. Указать промежутки возрастания и убывания функции; точки максимума и минимума.



7. Решить иррациональное уравнение:  $\sqrt{x+3} - \sqrt{7-x} = \sqrt{2x-8}$

## Вариант 10

1. Упростите выражение:  $\left(\frac{1}{2}\right)^{-7} \cdot (2)^{-4}$

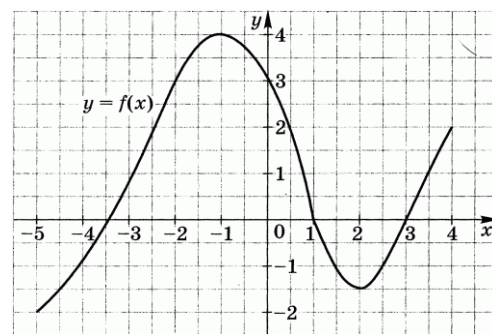
2. Сколько целых чисел расположено между  $\sqrt{15}$  и  $\sqrt{105}$  ?

3. Решить уравнение:  $\log_{0.5}(x-1) = -2$

4. Решить неравенство:  $2^{5-3x} \geq 2^{2x}$

5. Вычислить:  $(\sqrt{32} + \sqrt{2}) \cdot \sqrt{2}$

6. Построен график функции  $y=f(x)$ . График перечертить. Указать промежутки возрастания и убывания функции; точки пересечения с осями координат.



7. Решить иррациональное уравнение:  $\sqrt{x+7} + \sqrt{2+x} = \sqrt{3x+19}$



## Вариант 11

1. Упростите выражение:  $(\sqrt{47} - 5)(\sqrt{47} + 5)$  .

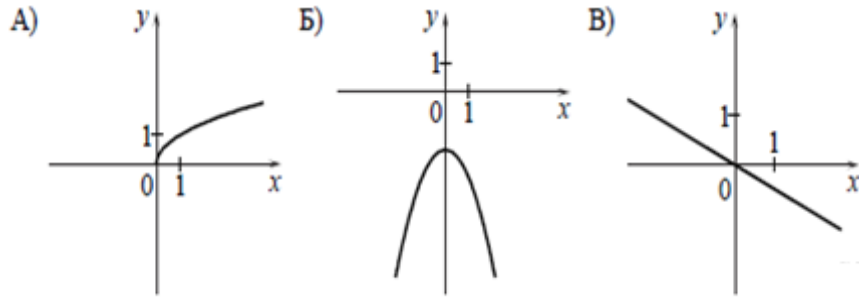
2. Сколько целых чисел расположено между  $\sqrt{15}$  и  $\sqrt{52}$  ?

3. Решить уравнение:  $\log_6(x - 1) = \log_6 3$

4. Решить неравенство:  $2^{2+x} \geq 32$

5. Найдите значение выражения  $a^{\frac{7,4}{8,4}}$  при  $a = 0,4$

6. Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают:



1)  $y = -\frac{1}{2}x$     2)  $y = -\frac{1}{x}$     3)  $y = -x^2 - 2$     4)  $y = \sqrt{x}$

7. Решить иррациональное уравнение:  $\sqrt{3x+3} + \sqrt{4x-4} = \sqrt{6x+13}$

## Вариант 12

1. Упростите выражение:  $\left(\frac{k^2}{m^3}\right)^2 \cdot \left(\frac{m^2}{k^3}\right)^3$

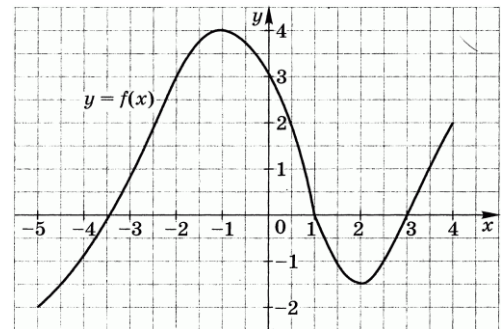
2. Сколько целых чисел расположено между  $\sqrt{15}$  и  $\sqrt{52}$  ?

3. Решить уравнение:  $\log_{0,5}(x - 1) = -2$

4. Решить неравенство:  $(7)^{1-4x} \geq 1$

5. Вычислить:  $\sqrt[3]{-125} + \frac{1}{8}\sqrt[6]{64}$

6. Построен график функции  $y=f(x)$ . График перерисовать. Указать промежутки возрастания и убывания функции; точки пересечения с осями координат.



7. Решить иррациональное уравнение:  $\sqrt{x+3} - \sqrt{7-x} = \sqrt{2x-8}$

### Вариант 13

1. Упростите выражение:  $5^4 \cdot 5^{-2} \cdot 5^3 \cdot 5^{-7} \cdot \left(\frac{1}{25}\right) \cdot 5^2$ .

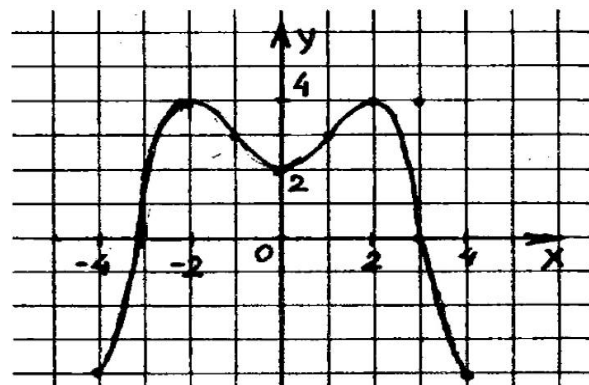
2. Сколько целых чисел расположено между  $\sqrt{7}$  и  $\sqrt{101}$  ?

3. Решить уравнение:  $\log_5 3 + \log_5 (x - 3) = \log_5 12$

4. Решить неравенство:  $\left(\frac{1}{2}\right)^{2x-3} \geq 16$

5. Вычислить:  $\sqrt[3]{-125} + \frac{1}{8}\sqrt[6]{64}$

6. Построен график функции  $y=f(x)$ . График перечертить. Указать область определения и множество значений, промежутки возрастания и убывания функции; точки пересечения с осями координат.



7. Решить иррациональное уравнение:  $\sqrt{10 - x^2} + \sqrt{x^2 + 3} = 5$

### Вариант 14

1. Упростите выражение:  $(\sqrt{47} - 5)(\sqrt{47} + 5)$  .

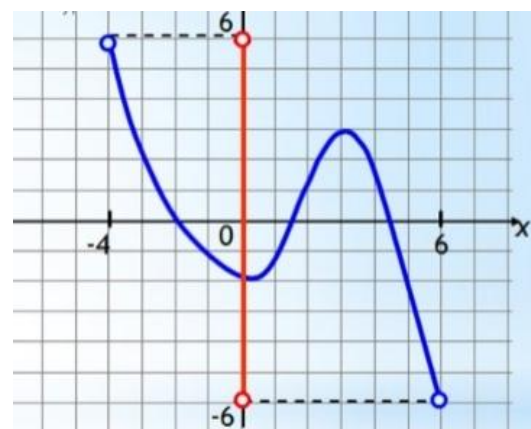
2. Сколько целых чисел расположено между  $\sqrt{15}$  и  $\sqrt{52}$  ?

3. Решить уравнение:  $\log_x 16 - \log_x 2 = \frac{1}{2}$

4. Решить неравенство:  $\left(\frac{1}{8}\right)^{2x} \geq \frac{1}{512}$

5. Вычислить:  $\sqrt[5]{2^3 \cdot 7^2} \cdot \sqrt[5]{2^{12} \cdot 7^3}$

6. Построен график функции  $y=f(x)$ . График перечертить. Указать область определения и множество значений. У точек:  $A(-3; y)$ ;  $D(5; y)$  найти координату  $y$ .



7. Решить иррациональное уравнение:  $\sqrt{x+1} - \sqrt{9-x} = \sqrt{2x-12}$ .

## Вариант 15

1. Упростите выражение:  $\left(\frac{1}{4}\right)^{-3} \cdot (-4)^{-4}$ .

2. Сколько целых чисел расположено между  $\sqrt{48}$  и  $\sqrt{95}$ ?

3. Решить уравнение:  $\log_x 2 + \log_x 3 = \frac{1}{3}$

4. Решить неравенство:  $\left(\frac{3}{5}\right)^{2x-7} \geq \frac{27}{125}$

5. Вычислить:  $\sqrt[6]{4^5 \cdot 3^7} \cdot \sqrt[6]{3^5 \cdot 4}$

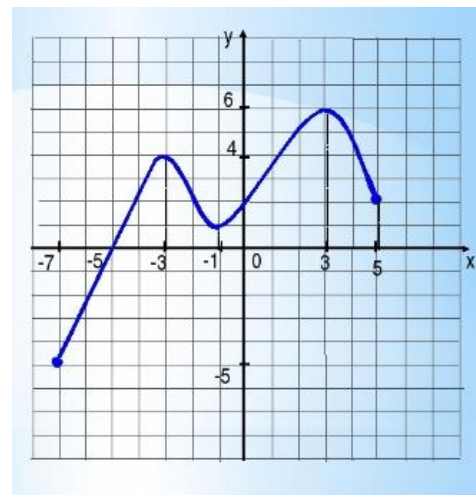
6. Построен график функции  $y=f(x)$ . График перерисовать.

Записать область определения и множество значений. У точек:

A(-3; y); D(3; y) найти координату y. Найти координаты точек

пересечения с осями координат.

7. Решить иррациональное уравнение:  $\sqrt{x+7} + \sqrt{2+x} = \sqrt{3x+19}$



## Экзамен

На выполнение письменной экзаменационной работы по математике дается 8 астрономических часов (360 минут).

Экзаменационная работа состоит из 2-х частей: обязательной и дополнительной.

Обязательная часть содержит задания минимального обязательного уровня и включает 18 заданий, дополнительная часть – более сложные задания, включает 4 задания.

При выполнении заданий обязательной части требуется представить ход решения и указать полученный ответ. За правильное выполнение любого задания из обязательной части обучающийся получает один балл. При выполнении задания из дополнительной части необходимо подробно описать ход решения и дать ответ. Правильное выполнение заданий дополнительной части оценивается 3 баллами или 1-2 баллами за частичное решение.

Баллы, полученные за все выполненные задания, суммируются.

### Шкала перевода баллов в отметки по пятибалльной системе

Отметка	Количество баллов
2 (неудовлетворительно)	менее 11 из обязательной части
«3» (удов.)	11-15
«4» (хорошо)	16-20 (не менее одного задания из дополнительной части)
«5» (отлично)	21-30 (не менее двух заданий из дополнительной части)

### Экзаменационные задания по математике

#### 1 вариант

##### Обязательная часть

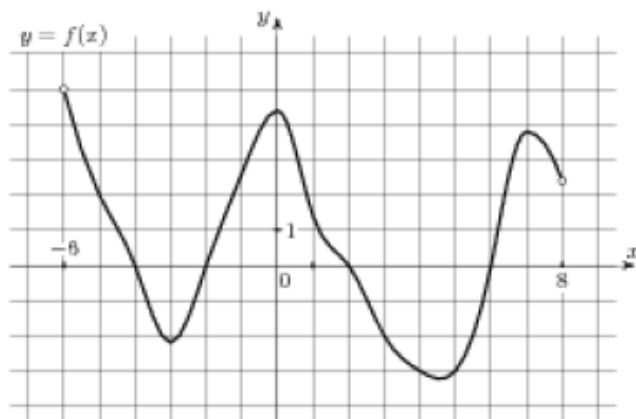
При выполнении заданий 1-3 запишите ход решения и полученный ответ.

1. (1 балл) Найдите корень уравнения  $3^{2-2x} = 81$ .
2. (1 балл) Найдите значение выражения  $\frac{\log_6 \sqrt{13}}{\log_6 13}$ .
3. (1 балл) Флакон шампуня стоит 160 рублей. Какое наибольшее число флаконов можно купить на 1000 рублей во время распродажи, когда скидка составляет 25%?

При выполнении заданий 4-7 запишите полученный ответ.

4. (1 балл) На рисунке (см. ниже) изображен график функции  $y = f(x)$ , определенной на интервале  $(-6; 8)$ . Определите количество целых точек, в которых производная функции положительна.
5. (1 балл) Определите наименьшее и наибольшее значения функции.
6. (1 балл) При каких значениях  $x$ ,  $f(x) \geq 0$ .

7. (1 балл) При каких значениях  $x$ ,  $f(x) \leq 0$ .



При выполнении заданий 8-12 укажите ход решения и запишите полученный ответ.

8. (1 балл) Найдите значение  $\sin \alpha$ , если известно, что  $\cos \alpha = \frac{1}{3}$  и  $\alpha \in I$  четверти.

9. (1 балл) Решить уравнение  $2 \cos(x + \frac{\pi}{3}) = 1$ .

10. (1 балл) Решите уравнение  $\log_5(5 - 5x) = 2 \log_5 2$ .

11. (1 балл) Строительной фирме нужно приобрести 50 кубометров строительного бруса у одного из трех поставщиков. Какова наименьшая стоимость такой покупки с доставкой (в рублях)? Цены и условия указаны в таблице.

Поставщик	Цена бруса (руб. за $1\text{м}^3$ )	Стоимость доставки	Дополнительные условия
А	3500	9900	-
Б	4500	7900	При заказе на сумму больше 150000 руб. доставка бесплатно
В	3600	7900	При заказе на сумму больше 200000 руб. доставка бесплатно

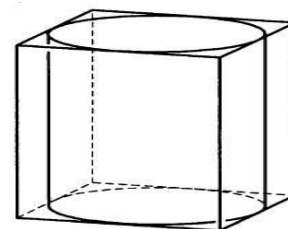
12. (1 балл) В равнобедренном треугольнике  $ABC$  с основанием  $AC$  боковая сторона  $AB$  равна 8, а  $\cos A = \frac{\sqrt{7}}{4}$ . Найдите высоту, проведенную к основанию.

При выполнении заданий 13-18 запишите ход решения и полученный ответ.

13. (1 балл) Найдите значение выражения  $4^{\sqrt{6} + 10} \cdot 4^{-6 - \sqrt{6}}$ .

14. (1 балл) Найдите корень уравнения  $x = \frac{8x + 36}{x + 13}$ .

15. (1 балл) Прямоугольный параллелепипед описан около цилиндра, радиус основания которого равен 2. Объем параллелепипеда равен 16. Найдите высоту цилиндра.



16. (1 балл) Тело движется по закону  $S(t) = x^2 - 4x + 3$ . Определите, в какой момент

времени скорость будет равна 4.

17. (1 балл) Решить уравнение  $\sin^2 x - 2\sin x - 3 = 0$ .

18. (1 балл) Решите неравенство  $\frac{1}{5^x} \geq 0,04$ .

### Дополнительная часть

При выполнении заданий 19 - 22 запишите ход решения и полученный ответ.

19. (3 балла) Найдите наибольшее значение функции  $y = 12\sqrt{2} \cos x + 12x - 3\pi + 9$  на отрезке  $\left[0; \frac{\pi}{2}\right]$ .

20. (3 балла) Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} 4x - y = 2 \\ \log_{12} 3x = \log_{12}(y+1) \end{cases}$$

21. (3 балла) Равнобочная трапеция с основаниями 10 см и 18 см и высотой 3 см вращается около меньшего основания. Найдите площадь поверхности тела вращения.

22. (3 балла) Найдите решение уравнения  $\cos 2x + \sin x = \cos^2 x$ .  
Укажите корни, принадлежащие отрезку  $[0; 2\pi]$ .

### 2 вариант

#### Обязательная часть

При выполнении заданий 1-3 запишите ход решения и полученный ответ.

1. (1 балл) Найдите корень уравнения  $2^{1-x} = 16$ .

2. (1 балл) Найдите значение выражения  $\frac{\log_2 \sqrt[5]{27}}{\log_2 27}$ .

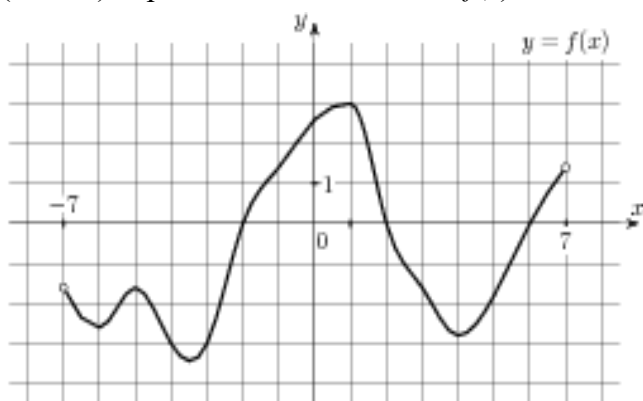
3. (1 балл) Тетрадь стоит 20 рублей. Какое наибольшее число таких тетрадей можно будет купить на 350 рублей после понижения цены на 25 %.

При выполнении заданий 4-7 запишите полученный ответ.

4. (1 балл) На рисунке (см. ниже) изображен график функции  $y = f(x)$ , определенной на интервале  $(-7; 7)$ . Определите количество целых точек, в которых производная функции положительна.

5. (1 балл) Определите наименьшее и наибольшее значения функции.

6. (1 балл) При каких значениях  $x$ ,  $f(x) \geq 0$ .



7. (1 балл) При каких значениях  $x$ ,  $f(x) \leq 0$ .

При выполнении заданий 8-12 укажите ход решения и запишите полученный ответ.

8. (1 балл) Найдите значение  $\cos \alpha$ , если известно, что  $\sin \alpha = \frac{12}{13}$  и  $\alpha \in I$  четверти.

9. (1 балл) Решить уравнение  $2 \sin(x + \frac{\pi}{2}) = 1$ .

10. (1 балл) Решите уравнение  $\log_3(2 - 2x) = 2 \log_3 4$ .

11. (1 балл) Строительной фирме нужно приобрести 79 кубометров пенобетона у одного из трех поставщиков. Сколько придется заплатить за самую дешёвую покупку с доставкой (в рублях)? Цены и условия доставки приведены в таблице.

Поставщик	Стоимость пенобетона (руб. за 1 м <sup>3</sup> )	Стоимость доставки (в руб.)	Дополнительные условия
А	2650	4400	-
Б	3200	5400	При заказе на сумму больше 150 000 руб. доставка бесплатно
В	2680	3400	При заказе более 80 м <sup>3</sup> доставка бесплатно

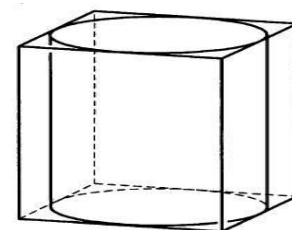
12. (1 балл) В треугольнике  $ABC$   $AC = BC$ ,  $AB = 6$ ,  $\cos A = \frac{3}{5}$ . Найдите высоту  $CH$ .

При выполнении заданий 13 - 18 запишите ход решения и полученный ответ.

13. (1 балл) Найдите значение выражение  $3^{\sqrt{5} + 10} \cdot 3^{-5 - \sqrt{5}}$ .

14. (1 балл) Найдите корень уравнения  $x = \frac{7x - 6}{x + 2}$ .

15. (1 балл) Цилиндр вписан в прямоугольный параллелепипед. Радиус основания цилиндра равен 2. Объем параллелепипеда равен 80. Найдите высоту цилиндра.



16. (1 балл) Тело движется по закону  $S(t) = 2t^2 - t + 1$ . Определите, в какой момент времени скорость будет равна 7.

17. (1 балл) Решить уравнение  $\sin^2 x - 6 \sin x = 0$ .

18. (1 балл) Решите неравенство  $\frac{1}{8x} > 0,125$ .

### Дополнительная часть

При выполнении заданий 19 - 22 запишите ход решения и полученный ответ.

19. (3 балла) Найдите наименьшее значение функции  $y = 13x - 9 \sin x + 9$  на отрезке  $[0; \frac{\pi}{2}]$ .

20.(3 балла) Решите систему уравнений  $\begin{cases} 3x + y = 3 \\ \log_3(5x+4y) = \log_3(y+5) \end{cases}$ .

21. (3 балла) Равнобочная трапеция с основаниями 12 см и 18 см и высотой 4 см вращается около большего основания. Найдите объём тела вращения.

22.(3 балла) Найдите все решения уравнения  $\cos 2x + \sin^2 x = \cos x$ .

Укажите корни, принадлежащие отрезку  $[-\pi; \pi]$ .

Составил преподаватель Елисеев Ю.Г.