



# ТЕСТОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОБУЧЕНИЯ

## АЛГЕБРА И НАЧАЛА АНАЛИЗА 10-11 КЛАСС

Новые образовательные стандарты:  
- освоение,  
- диагностика  
- анализ



**МОСКОВСКИЙ ЦЕНТР КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ**

**Л.Б. Крайнева**

**ТЕСТОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОБУЧЕНИЯ**

**АЛГЕБРА И НАЧАЛА АНАЛИЗА**

**10–11 класс**

Москва  
«Интеллект-Центр»  
2013

УДК 373.167.1:512  
ББК 22.14я721  
К78

Под общей редакцией А.О. Татура

Рецензент – методист лаборатории математики МИОО Г.Д. Карташева

**Крайнева, Л.Б.**

К78 Тестовые материалы для оценки качества обучения. Алгебра и начала анализа. 10–11 класс. Учебное пособие / Л.Б. Крайнева; под общей редакцией А.О. Татура; Московский центр качества образования. – Москва: «Интеллект-Центр», 2013. – 128 с.

ISBN 978-5-89790-861-5

Сборник предназначен для оценки качества обучения учащихся по алгебре и началам анализа в 10–11 классах. Он будет также полезен при подготовке к итоговой аттестации.

Сборник поможет учителю повысить эффективность проведения уроков посредством использования на учебных занятиях элементов тестирования. Ученик получит возможность провести самоконтроль знаний, родители – контроль уровня обученности ребёнка по предмету.

Администрацией школ сборник может быть использован для определения уровня усвоения учебного материала учащимися и корректировки процесса обучения в соответствии с требованиями образовательных стандартов.

УДК 373.167.1:512  
ББК 22.14я721

Генеральный директор издательства «Интеллект-Центр»  
М.Б. Миндюк  
Редактор Д.П. Локтионов  
Техническая редакция М.К. Глебова  
Художественный редактор Е.Ю. Воробьева

Подписано в печать 08.10.2012. Формат 60x84/8.  
Усл. печ. л. 16,0. Доп. тираж 3000 экз. Заказ № 1108671

Издательство «Интеллект-Центр»  
117342, Москва, ул. Бутлерова, д. 17Б

**arvato**  
япк

Отпечатано в полном соответствии с качеством  
предоставленного электронного оригинал-макета  
в ОАО «Ярославский полиграфкомбинат»  
150049, Ярославль, ул. Свободы, 97

ISBN 978-5-89790-861-5

© МЦКО, 2011  
© «Интеллект-Центр», 2013

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	4
<b>ТЕСТЫ</b> .....	6
<b>10 КЛАСС</b>	
Тест № 1. Преобразование тригонометрических выражений .....	6
Тест № 2. Функции и их свойства.....	10
Тест № 3. Тригонометрические функции и их свойства .....	14
Тест № 4. Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства.....	18
Тест № 5. Тригонометрические уравнения и системы уравнений.....	22
Тест № 6. Правила вычисления производных. Производная сложной функции .....	26
Тест № 7. Применение непрерывности и производной.....	30
Тест № 8. Исследование функций с помощью производной .....	34
Тест № 9. Итоговый тест за курс 10 класса.....	38
<b>11 КЛАСС</b>	
Тест № 10. Первообразная и интеграл.....	44
Тест № 11. Корень $n$ -й степени. Степень с рациональным показателем .....	48
Тест № 12. Иррациональные уравнения.....	52
Тест № 13. Показательная функция и ее свойства .....	56
Тест № 14. Показательные уравнения и неравенства .....	60
Тест № 15. Логарифмическая функция и ее свойства.....	64
Тест № 16. Логарифмические уравнения и неравенства .....	68
Тест № 17. Итоговый тест за курс 10–11 классов.....	72
<b>ПРИЛОЖЕНИЯ</b> .....	78
Приложение № 1. Кодификатор элементов содержания по математике (Алгебра. Начала математического анализа) .....	78
Приложение № 2. Спецификации итоговых тестов .....	81
Приложение № 3. Требования к уровню подготовки выпускников .....	83
Приложение № 4. Рекомендации по использованию материалов сборника для учебного процесса.....	84
Приложение № 5. Ответы к заданиям и критерии оценивания.....	85
Приложение № 6. Бланки ответов.....	119

## ВВЕДЕНИЕ

Сборник предназначен для проверки уровня усвоения учащимися 10–11 классов знаний и умений по алгебре и началам анализа в объеме, установленном обязательным минимумом содержания образования. Он ориентирован на учебник по алгебре и началам анализа под редакцией А.Н. Колмогорова (авторы: А.Н. Колмогоров, А.М. Абрамов, Ю.П. Дудницын, Б.М. Ивлев, С.И. Шварцбург). Материалы сборника будут также полезны учителям и учащимся, занимающимся по другим учебникам. Их можно использовать при организации тематического и обобщающего контроля, организации итогового повторения, а также для подготовки учащихся к итоговой аттестации в форме ЕГЭ.

Задания в сборнике представлены в различной форме:

- с выбором ответа и кратким ответом (часть I);
- с развернутым ответом (часть II).

К каждому заданию с выбором ответа даны четыре варианта ответа, из которых нужно выбрать один верный. В заданиях с кратким ответом необходимо записать только ответ. В заданиях с развернутым ответом необходимо записать подробное решение задачи на отдельном листе. Эти задания являются наиболее сложными.

На выполнение тематических тестов отводится 40–45 минут, на выполнение итоговых тестов за курс 10 и 11 классов отводится 80–90 минут.

В Приложении № 1 представлен Кодификатор элементов содержания по математике для проведения единого государственного экзамена (см. сайт [www.fipi.ru](http://www.fipi.ru)).

Приложение № 2 содержит спецификации (структуру и содержание) итоговых тестов с указанием кодов, соответствующих элементам содержания для 10 и 11 классов.

В Приложении № 3 приведен Кодификатор требований к уровню подготовки по математике выпускников средней (полной) школы, составленный в соответствии с требованиями Государственных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования (Приказ МО РФ от 05.03.2004 № 1089).

В Приложении № 4 представлены рекомендации по применению тестов в учебном процессе и оценке результатов выполнения учащимися теста.

Проверка правильности выполнения работы учащегося производится учителем в соответствии с ответами к заданиям части I и критериями оценивания к заданиям части II (Приложение № 5). Выполнение задания из части I оценивается 1 баллом. За задание части II учащийся может получить от 0 до 3-х баллов в зависимости от правильности и полноты ответа.

В Приложении № 6 представлены бланки для проведения тестирований. Эти бланки можно вырезать из сборника. Перед проведением тестирования, раздав соответствующие бланки, учитель предлагает ученикам на бланке записать фамилию, имя, класс и номер варианта. Выбор номера ва-

рианта определяет учитель. Ученики заносят ответы на задания части I в клеточки бланка под соответствующими номерами. Если ученик ошибся, он может исправить ответ в бланке, зачеркнув старый ответ и записав рядом новый. Ответы на задания части II записываются на отдельном листе. Проверая ответы учащихся, учитель проставляет первичный балл на каждом бланке в соответствующей позиции. Бланки тестирования хранятся так же как тетради для контрольных работ.

После проведения тестирования и проверки работ учащихся рекомендуется обсудить в классе каждое из заданий теста. При этом целесообразно предложить учащимся самим объяснить причины, которые обуславливают неправильность трёх ответов из четырёх предложенных для заданий с выбором ответа. Полезно выявить причины характерных ошибок, которые обуславливают выбор учащимися неправильных ответов.

# ТЕСТЫ

## 10 КЛАСС

### Тест № 1. Преобразование тригонометрических выражений

#### Вариант 1

#### Часть 1

Обведите номер правильного ответа или запишите ответ в указанном месте, а затем обведённые цифры и записанные ответы перепишите в бланк ответов под номерами соответствующих заданий.

**1** Упростите выражение  $(1 - \sin^2 \alpha) \operatorname{tg}^2 \alpha$

- 1) 1                                      2)  $\sin^2 \alpha$                                       3)  $\cos^2 \alpha$                                       4) 0

**2** Найдите  $\cos \alpha$ , если известно, что  $\sin \alpha = -\frac{12}{13}$  и  $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$ .

- 1)  $\frac{5}{13}$                                       2)  $-\frac{5}{13}$                                       3)  $\frac{1}{13}$                                       4)  $-\frac{1}{13}$

**3** Найдите наименьшее значение выражения  $(\sin^2 \alpha - \cos^2 \alpha) - 1$

- 1) 1                                      2) 0                                      3) -4                                      4) -2

**4** Упростите выражение  $\sin \alpha \cos(-\beta) - \sin(\alpha - \beta)$

- 1)  $\sin \beta \cos \alpha$   
2)  $-2 \sin \alpha \cos \beta$   
3)  $-\sin \beta \cos \alpha$   
4)  $2 \sin \alpha \cos \beta$

**5** Вычислите  $\sqrt{2} \cos^2 \frac{\pi}{8} - \sqrt{2} \sin^2 \frac{\pi}{8}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.

**6** Найдите значение выражения  $\left( \sin \frac{5\pi}{4} - \cos \frac{3\pi}{4} \right) \cdot \operatorname{tg} \frac{7\pi}{3}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.

**7** Зная, что  $\sin \alpha = -\frac{3}{5}$ ,  $\cos \beta = \frac{7}{25}$  и  $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$ ,  $\frac{3\pi}{2} < \beta < 2\pi$ , найдите  $5 \cos(\alpha + \beta)$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.

## Часть 2

**Выполните задания 8–10. Запишите ход решения и ответ на отдельном листе.**

**8** Найдите значение выражения  $4 - 4(\cos \alpha - \sin \alpha)^2$  при  $\alpha = \frac{\pi}{12}$ .

**9** Известно, что  $\operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4} - \alpha\right) = 3$ . Найдите  $2 \operatorname{tg} \alpha$ .

**10** Синус угла при основании равнобедренного треугольника равен 0,6. Найдите косинус угла при вершине этого треугольника.



# Тест № 1. Преобразование тригонометрических выражений

## Вариант 2

### Часть 1

Обведите номер правильного ответа или запишите ответ в указанном месте, а затем обведённые цифры и записанные ответы перепишите в бланк ответов под номерами соответствующих заданий.

**1** Упростите выражение  $\operatorname{tg}\alpha \cdot \operatorname{ctg}\alpha - \sin^2\alpha$ .

1) 1

2)  $\cos^2\alpha$

3)  $2\sin^2\alpha$

4)  $\frac{1}{\operatorname{ctg}^2\alpha}$

**2** Найдите  $\sin\alpha$ , если известно, что  $\cos\alpha = -\frac{3}{5}$  и  $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$ .

1)  $-\frac{2}{5}$

2)  $\frac{4}{5}$

3)  $-\frac{4}{5}$

4)  $\frac{2}{5}$

**3** Найдите наибольшее значение выражения  $4(\operatorname{tg}^2\alpha + \sin^2\alpha + \cos^2\alpha)\cos^4\alpha$

1) 8

2) 16

3) 0

4) 4

**4** Упростите выражение  $\sin\alpha \sin(-\beta) + \cos(\alpha - \beta)$

1)  $-2\sin\alpha \cos\beta$

2)  $\cos\alpha \cos\beta$

3)  $\sin\alpha \cos\beta$

4)  $2\sin\alpha \cos\beta$

**5** Вычислите  $3\sin\frac{\pi}{12}\cos\frac{\pi}{12}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.

**6** Найдите значение выражения  $\left(\operatorname{tg}\frac{2\pi}{3} + \operatorname{ctg}\frac{7\pi}{6}\right) \cdot \cos\frac{7\pi}{4}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.

**7** Зная, что  $\cos \alpha = \frac{4}{5}$ ,  $\sin \beta = -\frac{24}{25}$  и  $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$ ,  $\pi < \beta < \frac{3\pi}{2}$ , найдите  $10 \sin(\alpha - \beta)$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.

## Часть 2

**Выполните задания 8–10. Запишите ход решения и ответ на отдельном листе.**

**8** Найдите значение выражения  $8 \sin \alpha \cos \alpha \cos 2\alpha$  при  $\alpha = \frac{\pi}{8}$ .

**9** Известно, что  $\operatorname{tg}\left(\alpha - \frac{\pi}{4}\right) = 6$ . Найдите  $10 \operatorname{tg} \alpha$ .

**10** Косинус угла при основании равнобедренного треугольника равен 0,2. Найдите синус угла при вершине этого треугольника.

Тест № 2. Функции и их свойства

Вариант 1

Часть 1

Обведите номер правильного ответа или запишите ответ в указанном месте, а затем обведённые цифры и записанные ответы перепишите в бланк ответов под номерами соответствующих заданий.

- 1** Областью определения функции  $f(x)$ , график которой  $y = f(x)$  изображен на рисунке 1, является
- 1)  $(-\infty; +\infty)$       2)  $(-6; 8)$       3)  $[-6; 8]$       4)  $[-3; 5]$
- 2** Множество значений функции  $f(x)$  (см. рисунок 1) есть
- 1)  $[-6; 8]$       2)  $(-\infty; 5]$       3)  $(-3; 5)$       4)  $[-3; 5]$
- 3** Функция  $f(x)$  (см. рисунок 1) возрастает на промежутках
- 1)  $[-6; -1]$       2)  $[-6; -1], [4; 7]$       3)  $[-1; 4], [7; 8]$       4)  $[-3; 4], [-2; 5]$
- 4** Точками максимума функции  $f(x)$  (см. рисунок 1) являются
- 1) 4 и 5  
2) -1 и 7  
3) -1; 4 и 7  
4) 7

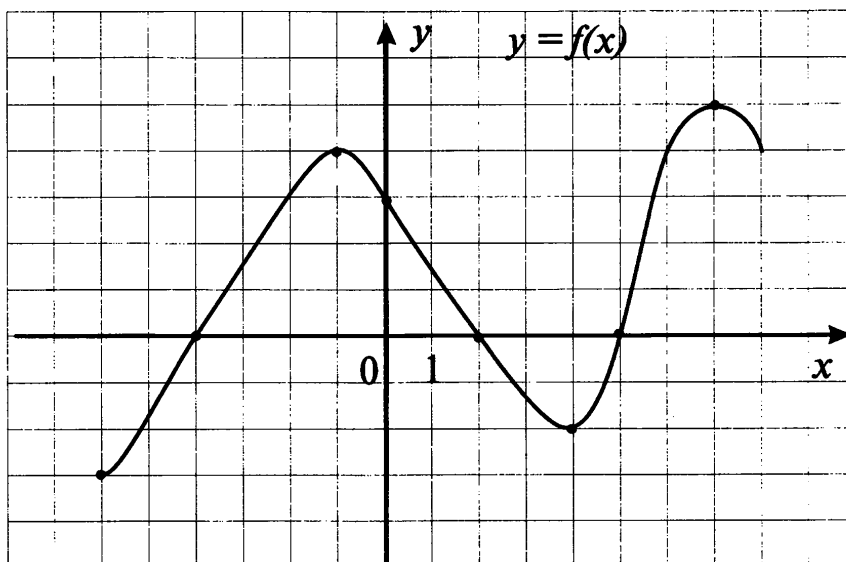


Рисунок 1

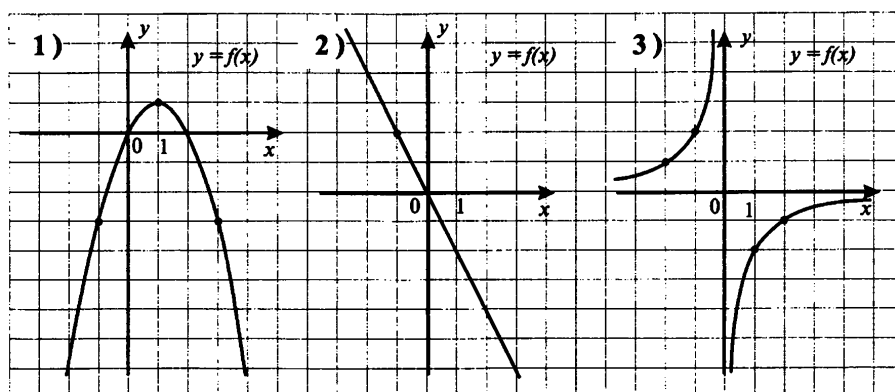
5) Поставьте в соответствие функции  $f(x)$

A)  $f(x) = -\frac{2}{x}$

Б)  $f(x) = 2x - x^2$

В)  $f(x) = -2x$

ее график



Ответ:

А	Б	В

Ответ в виде последовательности цифр перенесите в бланк ответов.

6) Найдите нули функции  $f(x) = x^3 + 2x^2 - 3x$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.

7) Найдите длину отрезка, на котором функция  $f(x) = 1 - x^2$  принимает неотрицательные значения.

Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.

## Часть 2

Выполните задания 8–10. Запишите ход решения и ответ на отдельном листе.

8) Найдите область определения функции  $f(x) = \frac{\sqrt{5x^2 - 3x - 2}}{x + 2}$ .

9) Найдите наибольшее значение функции  $f(x) = 5 - \sqrt{x}$ .

10) Постройте график функции  $f(x) = \sqrt{4x^2}$ .

Тест № 2. Функции и их свойства

Вариант 2

Часть 1

Обведите номер правильного ответа или запишите ответ в указанном месте, а затем обведённые цифры и записанные ответы перепишите в бланк ответов под номерами соответствующих заданий.

1 Областью определения функции  $f(x)$ , график которой  $y = f(x)$  изображен на рисунке 1, является

- 1)  $(-\infty; +\infty)$       2)  $[-5; 4]$       3)  $(-9; 6)$       4)  $[-9; 6]$

2 Множество значений функции  $f(x)$  (см. рисунок 1) есть

- 1)  $[-5; +\infty)$       2)  $[-5; 5]$       3)  $(-5; 5)$       4)  $[-9; 6]$

3 Функция  $f(x)$  (см. рисунок 1) убывает на промежутках

- 1)  $[-9; -6]$       2)  $[-1; 4], [-5; 3]$       3)  $[-9; -6], [0; 5]$       4)  $[0; 5]$

4 Точками минимума функции  $f(x)$  (см. рисунок 1) являются

- 1)  $-1$  и  $-5$   
2)  $-6$  и  $5$   
3)  $-6; 0$  и  $5$   
4)  $-7; -4$  и  $2$

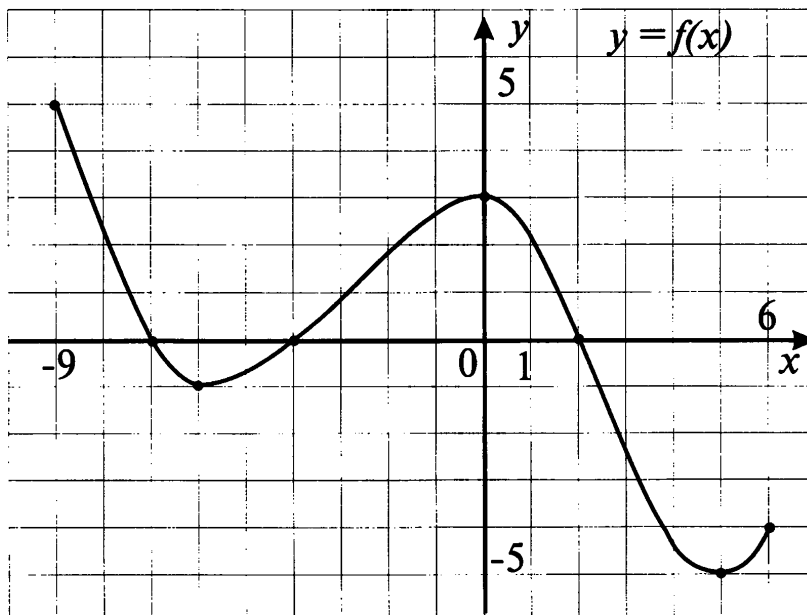


Рисунок 1

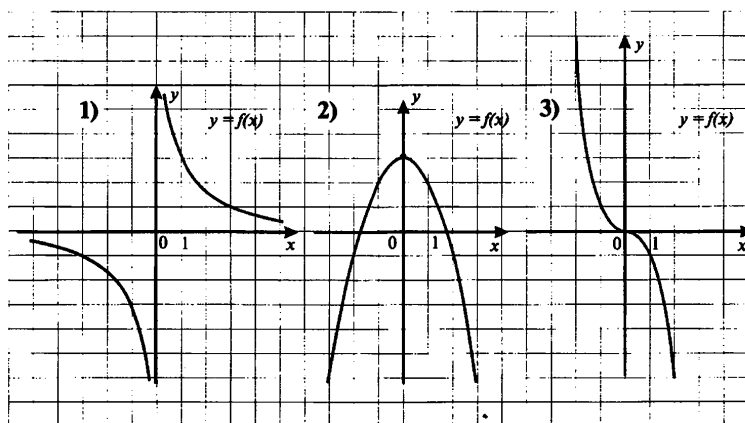
5 Поставьте в соответствие функции  $f(x)$

A)  $y = 3 - x^2$

Б)  $y = -x^3$

В)  $y = \frac{3}{x}$

ее график



Ответ:

A	Б	В

Ответ в виде последовательности цифр перенесите в бланк ответов.

6 Найдите нули функции  $f(x) = -x^3 + 2x^2 - x$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.

7 Найдите длину отрезка, на котором функция  $f(x) = 5x - x^2$  принимает неотрицательные значения.

Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.

### Часть 2

Выполните задания 8–10. Запишите ход решения и ответ на отдельном листе.

8 Найдите область определения функции  $f(x) = \frac{\sqrt{4x^2 - 3x - 1}}{x - 3}$ .

9 Найдите наименьшее значение функции  $f(x) = 2 + \sqrt{x}$ .

10 Постройте график функции  $y = (\sqrt{2x})^2$ .

# Тест № 3. Тригонометрические функции и их свойства

## Вариант 1

### Часть 1

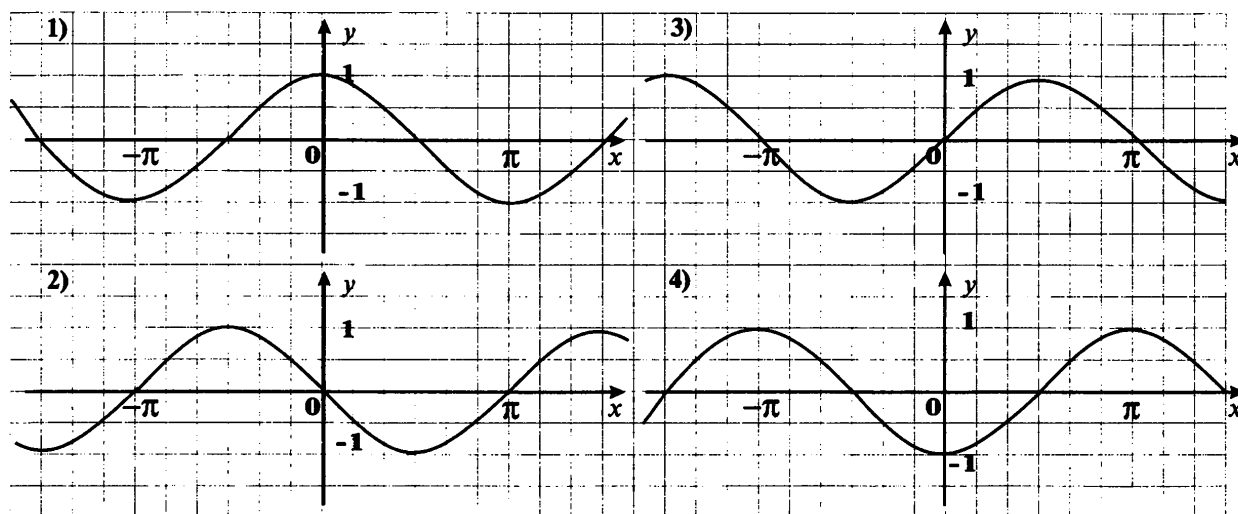
1) Какому из данных чисел может быть равно значение  $\sin \alpha$  ?

- 1)  $(0,3)^3$                       2)  $0,3\sqrt{18}$                       3)  $2-\sqrt{12}$                       4)  $\sqrt{3}+\sqrt{2}$

2) Какое из данных чисел отрицательное?

- 1)  $\operatorname{tg}(-5)$                       2)  $\cos 1$                       3)  $\sin 4$                       4)  $\operatorname{ctg}(-2)$

3) На каком рисунке изображен график функции  $y = -\cos x$  ?



4) Если  $\operatorname{tg} \alpha = -0,2$ , то  $\operatorname{ctg}(-\alpha)$  равен

- 1) 5                      2) 2                      3) -5                      4) -2

5) Нулями функции  $y = \sin 2x$  на промежутке  $[0; 2\pi]$  являются

- 1)  $0; \pi; 2\pi$                       2)  $0; \frac{\pi}{2}; \pi; \frac{3\pi}{2}; 2\pi$                       3)  $\frac{\pi}{2}; \frac{3\pi}{2}$                       4)  $0; 2\pi$

6) Вычислите  $\frac{1}{2} \operatorname{tg} \frac{35\pi}{4}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.

7 Найдите наибольшее значение функции  $y = \frac{5}{\operatorname{tg}^2 x + 1}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.

## Часть 2

**Выполните задания 8–10. Запишите ход решения и ответ на отдельном листе.**

8 Найдите точки максимума функции  $y = \sin\left(x - \frac{\pi}{3}\right)$ .

9 Найдите промежутки возрастания функции  $y = \cos 3x$ .

10 Постройте график функции  $y = 2 \cos\left(\frac{x}{2} - \frac{\pi}{2}\right)$ .



Тест № 3. Тригонометрические функции и их свойства

Вариант 2

Часть 1

Обведите номер правильного ответа или запишите ответ в указанном месте, а затем обведённые цифры и записанные ответы перепишите в бланк ответов под номерами соответствующих заданий.

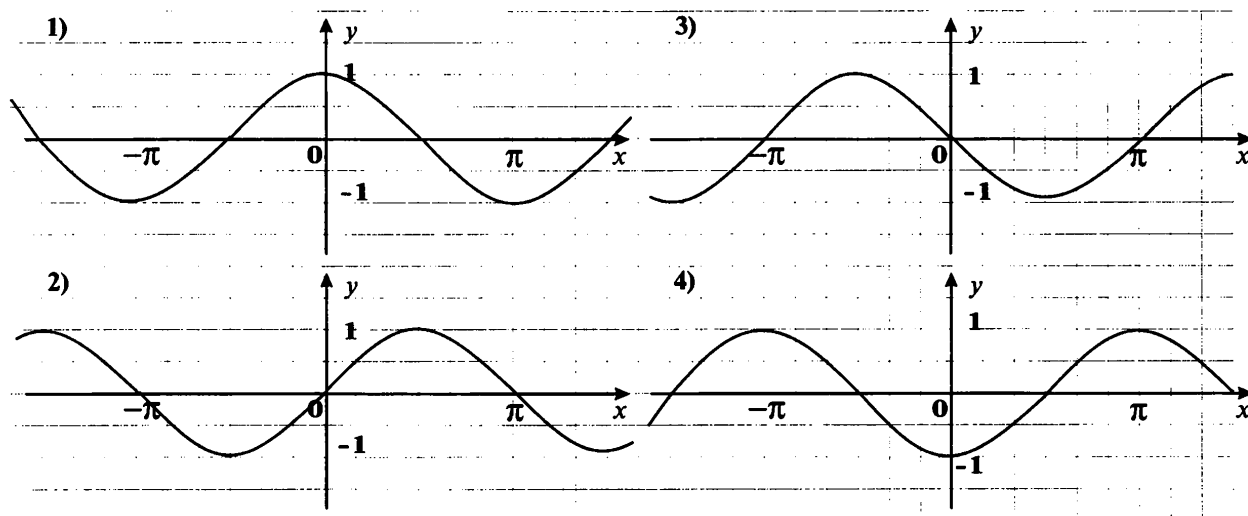
**1** Какому из данных чисел может быть равно значение  $\cos \alpha$  ?

- 1)  $0,5\sqrt{5}$                       2)  $1-\sqrt{5}$                       3)  $(0,5)^{-2}$                       4)  $\sqrt{3}-\sqrt{2}$

**2** Какое из данных чисел положительное?

- 1)  $\operatorname{ctg} 5$                       2)  $\sin(-4)$                       3)  $\operatorname{tg} 3$                       4)  $\cos(-2)$

**3** На каком рисунке изображен график функции  $y = -\sin x$  ?



**4** Если  $\operatorname{ctg} \alpha = -0,4$ , то  $\operatorname{tg}(-\alpha)$  равен

- 1)  $-4$                       2)  $2,5$                       3)  $-2,5$                       4)  $4$

**5** Нулями функции  $y = \cos \frac{x}{2}$  на промежутке  $[-\pi; \pi]$  являются

- 1)  $-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}$                       2)  $-\pi; 0; \pi$                       3)  $-\pi; -\frac{\pi}{2}; 0; \frac{\pi}{2}; \pi$                       4)  $-\pi; \pi$

**6** Вычислите  $\sqrt{3} \operatorname{ctg} \frac{47\pi}{3}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.

**7** Найдите наименьшее значение функции  $y = \frac{-4}{\operatorname{ctg}^2 x + 1}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.

## Часть 2

**Выполните задания 8–10. Запишите ход решения и ответ на отдельном листе.**

**8** Найдите точки минимума функции  $y = \cos\left(x + \frac{\pi}{4}\right)$ .

**9** Найдите промежутки убывания функции  $y = \sin \frac{x}{3}$ .

**10** Постройте график функции  $y = 3 \sin\left(2x + \frac{\pi}{2}\right)$ .

Тест № 4. Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства

Вариант 1

Часть 1

Обведите номер правильного ответа или запишите ответ в указанном месте, а затем обведённые цифры и записанные ответы перепишите в бланк ответов под номерами соответствующих заданий.

1 Вычислите  $\arcsin \frac{1}{2}$ .

1)  $\frac{\pi}{3}$

2)  $\frac{\pi}{6}$

3)  $\frac{\pi}{2}$

4) 0

2 Найдите значение выражения  $\operatorname{arctg}(-1) + \arccos \frac{\sqrt{3}}{2}$ .

1)  $-1 + \frac{\sqrt{3}}{2}$

2)  $\frac{5\pi}{12}$

3)  $\frac{\pi}{12}$

4)  $-\frac{\pi}{12}$

3 Решите уравнение  $\cos x = -1$ .

1)  $\pi + 2\pi n, n \in Z$

2)  $2\pi n, n \in Z$

3)  $\frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in Z$

4)  $-\pi + 2\pi n, n \in Z$

4 Решите уравнение  $\sqrt{3} \operatorname{tg} \frac{x}{2} = -3$ .

1)  $\frac{2\pi}{3} + 2\pi n, n \in Z$

2)  $-\frac{\pi}{6} + \frac{\pi}{2}n, n \in Z$

3)  $-\frac{2\pi}{3} + 2\pi n, n \in Z$

4)  $-\frac{\pi}{3} + 2\pi n, n \in Z$

5 Решите уравнение  $\sin\left(x - \frac{\pi}{4}\right) = 0$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.

**6** Решите неравенство  $2 \cos x < 1$ .

1)  $\left(-\frac{\pi}{6} + 2\pi n; \frac{\pi}{6} + 2\pi n\right), n \in Z$

2)  $\left(-\frac{\pi}{3} + 2\pi n; \frac{\pi}{3} + 2\pi n\right), n \in Z$

3)  $\left(\frac{\pi}{3} + 2\pi n; \frac{5\pi}{3} + 2\pi n\right), n \in Z$

4)  $\left(\frac{\pi}{6} + 2\pi n; \frac{11\pi}{6} + 2\pi n\right), n \in Z$

**7** Вычислите  $\sin\left(\arcsin\frac{1}{4}\right)$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.

## Часть 2

**Выполните задания 8–10. Запишите ход решения и ответ на отдельном листе.**

**8** Решите уравнение  $\cos x \cos \frac{\pi}{3} - \sin x \sin \frac{\pi}{3} = \frac{1}{\sqrt{2}}$ .

**9** Найдите все решения уравнения  $4 \sin^2 x = 1$ , принадлежащие промежутку  $\left(\frac{\pi}{2}; 2\pi\right)$ .

**10** Решите неравенство  $8 \sin 3x \cos 3x \geq 2\sqrt{3}$ .

Тест № 4. Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства

Вариант 2

Часть 1

Обведите номер правильного ответа или запишите ответ в указанном месте, а затем обведённые цифры и записанные ответы перепишите в бланк ответов под номерами соответствующих заданий.

1 Вычислите  $\arccos \frac{1}{\sqrt{2}}$ .

- 1)  $\frac{\pi}{2}$                       2)  $\frac{\pi}{6}$                       3)  $\frac{\pi}{4}$                       4) 1

2 Найдите значение выражения  $\arcsin\left(-\frac{1}{2}\right) + \operatorname{arctg} 1$ .

- 1)  $\frac{1}{2}$                       2)  $\frac{\pi}{12}$                       3)  $\frac{5\pi}{12}$                       4)  $-\frac{\pi}{12}$

3 Решите уравнение  $\sin x = 1$ .

- 1)  $\frac{\pi}{2} + \pi n, n \in Z$   
2)  $2\pi n, n \in Z$   
3)  $\frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in Z$   
4)  $-\frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in Z$

4 Решите уравнение  $\operatorname{ctg} 2x = \sqrt{3}$ .

- 1)  $\frac{\pi}{3} + 2\pi n, n \in Z$   
2)  $\frac{\pi}{6} + \frac{\pi}{2} n, n \in Z$   
3)  $\frac{\pi}{12} + \pi n, n \in Z$   
4)  $\frac{\pi}{12} + \frac{\pi}{2} n, n \in Z$

5 Решите уравнение  $\cos\left(x + \frac{\pi}{3}\right) = 1$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.

**6** Решите неравенство  $2 \sin x > 1$ .

1)  $\left(-\frac{\pi}{6} + 2\pi n; \frac{\pi}{6} + 2\pi n\right), n \in Z$

2)  $\left(\frac{\pi}{6} + \pi n; \frac{5\pi}{6} + \pi n\right), n \in Z$

3)  $\left(\frac{\pi}{3} + 2\pi n; \frac{2\pi}{3} + 2\pi n\right), n \in Z$

4)  $\left(\frac{\pi}{6} + 2\pi n; \frac{5\pi}{6} + 2\pi n\right), n \in Z$

**7** Вычислите  $\cos\left(\arccos\frac{3}{5}\right)$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.

## Часть 2

**Выполните задания 8–10. Запишите ход решения и ответ на отдельном листе.**

**8** Решите уравнение  $\sin x \cos \frac{\pi}{4} - \cos x \sin \frac{\pi}{4} = \frac{\sqrt{3}}{2}$ .

**9** Найдите все решения уравнения  $4 \cos^2 x = 3$ , принадлежащие промежутку  $\left(-\frac{\pi}{2}; \pi\right)$ .

**10** Решите неравенство  $2 \cos^4 2x - 2 \sin^4 2x \geq 1$ .

Тест № 5. Тригонометрические уравнения и системы уравнений

Вариант 1

Часть 1

Обведите номер правильного ответа или запишите ответ в указанном месте, а затем обведённые цифры и записанные ответы перепишите в бланк ответов под номерами соответствующих заданий.

1) Решите уравнение  $\cos 2x \cos x - \sin 2x \sin x = \frac{1}{\sqrt{2}}$ .

1)  $(-1)^k \frac{\pi}{12} + \frac{\pi}{3}k, k \in Z$

2)  $\pm \frac{\pi}{12} + 2\pi k, k \in Z$

3)  $\pm \frac{\pi}{12} + \frac{2\pi}{3}k, k \in Z$

4)  $\pm \frac{\pi}{4} + 2\pi k, k \in Z$

2) Решите уравнение  $4 \sin 2x \cos 2x = 1$ .

1)  $(-1)^k \frac{\pi}{12} + \frac{\pi}{4}k, k \in Z$

2)  $\pm \frac{\pi}{12} + \frac{\pi}{2}k, k \in Z$

3)  $\pm \frac{\pi}{24} + \frac{\pi}{2}k, k \in Z$

4)  $(-1)^k \frac{\pi}{24} + \frac{\pi}{4}k, k \in Z$

3) Решите уравнение  $2 \cos^2 x - \cos x - 1 = 0$ .

1)  $2\pi k; \pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi k, k \in Z$

2)  $2\pi k; \pm \frac{\pi}{3} + 2\pi k, k \in Z$

3)  $\frac{\pi}{2} + 2\pi k; \pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi k, k \in Z$

4)  $2\pi k; (-1)^k \frac{\pi}{3} + \pi k, k \in Z$

4) Решите уравнение  $\sin x + \sqrt{3} \cos x = 0$ .

1)  $-\frac{\pi}{3} + 2\pi k, k \in Z$

2)  $\frac{\pi}{3} + \pi k, k \in Z$

3)  $-\frac{\pi}{3} + \pi k, k \in Z$

4)  $-\frac{\pi}{6} + \pi k, k \in Z$

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.

6) Решите уравнение  $\sin 2x + \cos x = 0$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.

7) Решите уравнение  $\frac{1 + \cos x}{\sin x} = 0$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.

## Часть 2

**Выполните задания 8–10. Запишите ход решения и ответ на отдельном листе.**

8) Решите уравнение  $\frac{1}{\operatorname{tg}^2 x + 1} = 1$ .

9) Решите уравнение  $3 \sin^2 x - 2 \sin x \cos x - \cos^2 x = 0$ .

10) Решите систему уравнений  $\begin{cases} x + y = \frac{\pi}{2}, \\ \cos x + \sin x = \sqrt{2} \end{cases}$  при условии, что  $0 < x < \frac{\pi}{2}, 0 < y < \frac{\pi}{2}$ .



Тест № 5. Тригонометрические уравнения и системы уравнений

Вариант 2

Часть 1

Обведите номер правильного ответа или запишите ответ в указанном месте, а затем обведённые цифры и записанные ответы перепишите в бланк ответов под номерами соответствующих заданий.

1) Решите уравнение  $\sin 2x \cos x + \sin x \cos 2x = \frac{\sqrt{3}}{2}$ .

1)  $\pm \frac{\pi}{9} + \frac{2\pi}{3}k, k \in Z$

2)  $(-1)^k \frac{\pi}{9} + \frac{\pi}{3}k, k \in Z$

3)  $(-1)^k \pi + 3\pi k, k \in Z$

4)  $(-1)^k \frac{\pi}{18} + \frac{\pi}{3}k, k \in Z$

2) Решите уравнение  $2 \cos^2 2x - 2 \sin^2 2x = \sqrt{2}$ .

1)  $\pm \pi + 8\pi k, k \in Z$

2)  $(-1)^k \frac{\pi}{6} + \frac{\pi}{4}k, k \in Z$

3)  $\pm \frac{\pi}{16} + \frac{\pi}{2}k, k \in Z$

4)  $\pm \frac{\pi}{8} + \pi k, k \in Z$

3) Решите уравнение  $2 \sin^2 x - 3 \sin x + 1 = 0$ .

1)  $\frac{\pi}{2} + 2\pi k; \pm \frac{\pi}{6} + 2\pi k, k \in Z$

2)  $\frac{\pi}{2} + 2\pi k; (-1)^k \frac{\pi}{6} + 2\pi k, k \in Z$

3)  $\frac{\pi}{2} + 2\pi k; (-1)^k \frac{\pi}{6} + \pi k, k \in Z$

4)  $\frac{\pi}{2} + 2\pi k; (-1)^k \frac{\pi}{3} + \pi k, k \in Z$

4) Решите уравнение  $\sqrt{3} \sin x - \cos x = 0$ .

1)  $-\frac{\pi}{6} + \pi k, k \in Z$

2)  $\frac{\pi}{6} + 2\pi k, k \in Z$

3)  $\frac{\pi}{3} + \pi k, k \in Z$

4)  $\frac{\pi}{6} + \pi k, k \in Z$

5) Решите уравнение  $\cos^2 x + 6 \cos x - 7 = 0$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.

6) Решите уравнение  $\sin 2x - \sin x = 0$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.

7) Решите уравнение  $\frac{1 + \sin x}{\cos x} = 0$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.

## Часть 2

**Выполните задания 8 – 10. Запишите ход решения и ответ на отдельном листе.**

8) Решите уравнение  $\frac{1}{\operatorname{ctg}^2 x + 1} = 1$ .

9) Решите уравнение  $5 \sin^2 x - 3 \sin x \cos x - 2 \cos^2 x = 0$ .

10) Решите систему уравнений  $\begin{cases} x + y = \pi, \\ \sin x + \sin y = \sqrt{3} \end{cases}$  при условии, что  $\frac{\pi}{2} < x < \pi, 0 < y < \frac{\pi}{2}$ .

Вариант 1

Часть 1

1 Найдите производную функции  $f(x) = x(x^2 - 4)$ .

1)  $f'(x) = 3x^2 - 4$

2)  $f'(x) = 2x$

3)  $f'(x) = x^3 - 4x$

4)  $f'(x) = 3x^2$

2 Найдите производную функции  $f(x) = x\sqrt{3x}$ .

1)  $f'(x) = \frac{7}{6}\sqrt{3x}$

2)  $f'(x) = \frac{1}{2\sqrt{3x}}$

3)  $f'(x) = \frac{3}{2\sqrt{3x}}$

4)  $f'(x) = \frac{3}{2}\sqrt{3x}$

3 Найдите производную функции  $f(x) = \frac{x}{x^2 + 1}$ .

1)  $f'(x) = \frac{1}{2x}$

2)  $f'(x) = \frac{1-x^2}{(x^2+1)^2}$

3)  $f'(x) = \frac{3x^2+1}{(x^2+1)^2}$

4)  $f'(x) = \frac{1-2x}{(x^2+1)^2}$

4 Найдите производную функции  $f(x) = x^4 \sin 2x$ .

1)  $f'(x) = 4x^3 \sin 2x + x^4 \cos 2x$

2)  $f'(x) = 4x^3 \sin 2x + 2x^4 \cos 2x$

3)  $f'(x) = 8x^3 \cos 2x$

4)  $f'(x) = 4x^3 \sin 2x - 2x^4 \cos 2x$

**5** Найдите значение производной функции  $f(x) = 3x + \operatorname{tg}x$  в точке  $x_0 = \frac{\pi}{6}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.

**6** Решите уравнение  $f'(x) = 0$ , где  $f(x) = x^3 - 3x^2 + 3x - 4$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.

**7** Решите неравенство  $g'(x) > 0$ , где  $g(x) = (1 - 5x)^2$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.

## Часть 2

**Выполните задания 8–10. Запишите ход решения и ответ на отдельном листе.**

**8** Найдите корни уравнения  $f'(x) = 0$ , принадлежащие промежутку  $[0; 2\pi]$ , если известно, что  $f(x) = \cos\left(2x + \frac{\pi}{3}\right) + 2x$ .

**9** Решите уравнение  $f'(x) = g'(x)$ , если известно, что  $f(x) = 4\sqrt{x}$ ,  $g(x) = \frac{1}{3}x - 5$ .

**10** Решите неравенство  $f'(x) < g'(x)$ , если известно, что

$$f(x) = x^3 + x^2 - 8, g(x) = -5x^2 + 3.$$

Тест № 6. Правила вычисления производных. Производная сложной функции

Вариант 2

Часть 1

Обведите номер правильного ответа или запишите ответ в указанном месте, а затем обведённые цифры и записанные ответы перепишите в бланк ответов под номерами соответствующих заданий.

1 Найдите производную функции  $f(x) = x^2(x+5)$ .

- 1)  $f'(x) = 2x$
- 2)  $f'(x) = x^3 + 5x^2$
- 3)  $f'(x) = 3x^2 + 10x$
- 4)  $f'(x) = 3x^2$

2 Найдите производную функции  $f(x) = x^2\sqrt{2x}$ .

- 1)  $f'(x) = \frac{5}{2}x\sqrt{2x}$
- 2)  $f'(x) = \frac{9}{4}x\sqrt{2x}$
- 3)  $f'(x) = \frac{1}{2\sqrt{2x}}$
- 4)  $f'(x) = \sqrt{2x}$

3 Найдите производную функции  $f(x) = \frac{x+2}{x+1}$ .

- 1)  $f'(x) = 1$
- 2)  $f'(x) = \frac{2x+3}{(x+1)^2}$
- 3)  $f'(x) = -\frac{1}{(x+1)^2}$
- 4)  $f'(x) = \frac{2}{(x+1)^2}$

4 Найдите производную функции  $f(x) = x^5\cos 3x$ .

- 1)  $f'(x) = -15x^4\sin 3x$
- 2)  $f'(x) = 5x^4\cos 3x - 3x^5\sin 3x$
- 3)  $f'(x) = 5x^4\cos 3x + 3x^5\sin 3x$
- 4)  $f'(x) = 5x^4\cos 3x - x^5\sin 3x$

5 Найдите значение производной функции  $f(x) = 2x + 3 \operatorname{tg} x$  в точке  $x_0 = \frac{\pi}{3}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.

6 Решите уравнение  $f'(x) = 0$ , где  $f(x) = x^3 + 9x^2 + 27x - 5$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.

7 Решите неравенство  $g'(x) > 0$ , где  $g(x) = (3 - 4x)^2$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.

## Часть 2

**Выполните задания 8–10. Запишите ход решения и ответ на отдельном листе.**

8 Найдите корни уравнения  $f'(x) = 0$ , принадлежащие промежутку  $\left[-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right]$ , если известно, что  $f(x) = \sin\left(4x + \frac{\pi}{6}\right) + 4x$ .

9 Решите уравнение  $f'(x) = g'(x)$ , если известно, что  $f(x) = 6\sqrt{x}$ ,  $g(x) = \frac{1}{2}x + 7$ .

10 Решите неравенство  $f'(x) > g'(x)$ , если известно, что

$$f(x) = -x^3 - 2x^2 + 6, g(x) = -4x^2 - 11.$$

Тест № 7. Применение непрерывности и производной

Вариант 1

Часть 1

Обведите номер правильного ответа или запишите ответ в указанном месте, а затем обведённые цифры и записанные ответы перепишите в бланк ответов под номерами соответствующих заданий.

1 Найдите угловой коэффициент касательной, проведенной к графику функции  $f(x) = 4 - 3x + 0,5x^2$  в точке с абсциссой  $x_0 = 2$ .

- 1) 1                                      2) 2                                      3) 0                                      4) -1

2 Точка движется прямолинейно по закону  $x(t) = 0,2t^5 - 10t^2 + 3$ . Найдите ее скорость в момент времени  $t_0 = 3$  с (перемещение измеряется в метрах).

- 1) 32 м/с                                      2) 21 м/с                                      3) 31 м/с                                      4) 22 м/с

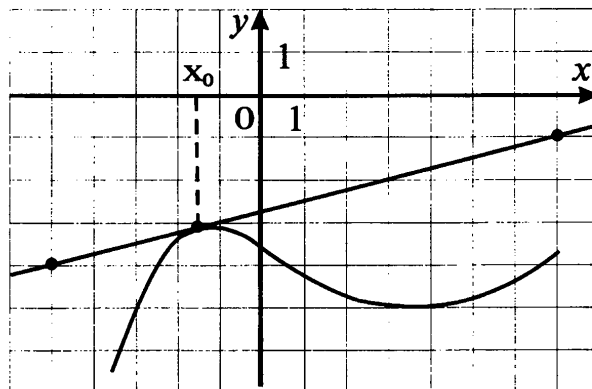
3 Решите неравенство  $(x+1)^{-1} > 6$ .

- 1)  $-1 < x < -\frac{5}{6}$                                       2)  $x < -\frac{5}{6}$                                       3)  $x > -\frac{5}{6}$                                       4)  $-1 < x < 5$

4 Укажите уравнение касательной к графику функции  $f(x) = \sin x + \cos x$  в точке с абсциссой  $x_0 = 0$ .

- 1)  $y = -x + 1$                                       2)  $y = 1$                                       3)  $y = x$                                       4)  $y = x + 1$

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



Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.

**6** Вычислите приближенное значение выражения  $\sqrt{1,008}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.

**7** Решите неравенство  $\frac{x-4x^2}{x-1} > 0$ . В ответе укажите наибольшее целое решение неравенства.

Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.

## Часть 2

**Выполните задания 8–10. Запишите ход решения и ответ на отдельном листе.**

**8** Решите неравенство  $\frac{5}{x-2} \geq x+2$ .

**9** В какой точке касательная к графику функции  $y = x^2 - 5x$  параллельна прямой  $y = -x + 7$ ?

**10** К графику функции  $y = x^2 + 2x - 3$  проведены касательные в точках  $(0; -3)$  и  $(-2; -3)$ . Найдите координаты точки пересечения этих касательных.



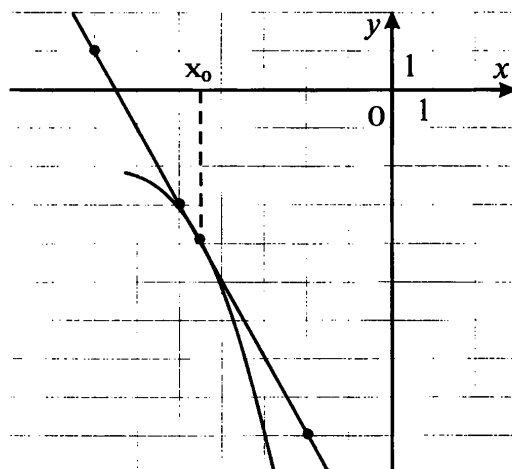
Тест № 7. Применение непрерывности и производной

Вариант 2

Часть 1

Обведите номер правильного ответа или запишите ответ в указанном месте, а затем обведённые цифры и записанные ответы перепишите в бланк ответов под номерами соответствующих заданий.

- 1** Найдите угловой коэффициент касательной, проведенной к графику функции  $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - 4x - 5$  в точке с абсциссой  $x_0 = -1$ .
- 1) -1                      2) 2                      3) -3                      4) 0
- 2** Точка движется прямолинейно по закону  $x(t) = 0,1t^5 + t^3 + t$ . Найдите ее скорость в момент времени  $t_0 = 2$  с (перемещение измеряется в метрах).
- 1) 12 м/с                      2) 13,6 м/с                      3) 33 м/с                      4) 21 м/с
- 3** Решите неравенство  $(x+3)^{-1} > 2$ .
- 1)  $-3 < x < -1$                       2)  $-3 < x < -2,5$                       3)  $x < -2,5$                       4)  $x > -2,5$
- 4** Укажите уравнение касательной к графику функции  $f(x) = \cos x - \sin x$  в точке с абсциссой  $x_0 = 0$ .
- 1)  $y = 1$                       2)  $y = x$                       3)  $y = -x + 1$                       4)  $y = x + 1$
- 5** На рисунке изображены график функции  $y = f(x)$  и касательная к нему в точке с абсциссой  $x_0$ . Найдите значение производной функции  $f(x)$  в точке  $x_0$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.

6 Вычислите приближенное значение выражения  $0,997^{50}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.

7 Решите неравенство  $\frac{4-x^2}{2x+1} < 0$ . В ответе укажите наименьшее целое решение неравенства.

Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.

## Часть 2

**Выполните задания 8 – 10. Запишите ход решения и ответ на отдельном листе.**

8 Решите неравенство  $x \geq \frac{2x-4}{x-3}$ .

9 В какой точке касательная к графику функции  $y = x^2 + 4x$  параллельна прямой  $y = 2x + 3$ ?

10 К графику функции  $y = x^2 - 2x + 3$  проведены касательные в точках  $(0; 3)$  и  $(2; 3)$ . Найдите координаты точки пересечения этих касательных.

Тест № 8. Исследование функций с помощью производной

Вариант 1

Часть 1

Обведите номер правильного ответа или запишите ответ в указанном месте, а затем обведённые цифры и записанные ответы перепишите в бланк ответов под номерами соответствующих заданий.

1 Найдите промежутки возрастания функции  $f(x) = 5 + 4x^2 - \frac{1}{2}x^4$ .

- 1)  $(-\infty; -2], [0; 2]$
- 2)  $[-2; 2]$
- 3)  $(-\infty; 0], [2; +\infty)$
- 4)  $[-2; 0], [2; +\infty)$

2 Найдите точки минимума функции  $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - 9x - 5$ .

- 1) -3
- 2) 9
- 3) 3
- 4) -3; 3

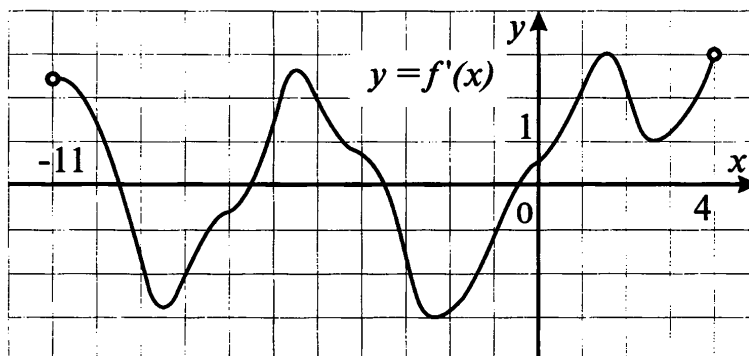
3 Найдите наибольшее значение функции  $f(x) = 1 + 4x^2 - 2x^4$  на отрезке  $[-2; 0]$ .

- 1) 1
- 2) 0
- 3) 16
- 4) 3

4 Найдите точки экстремума функции  $f(x) = 4 + 8x^2 - x^4$ .

- 1) -2; 2
- 2) -2; 0; 2
- 3) 0
- 4) 4; 20

5 На рисунке изображен график производной  $y = f'(x)$  функции  $y = f(x)$ , определенной на интервале  $(-11; 4)$ . Сколько промежутков возрастания у функции  $y = f(x)$ ?



Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.



Тест № 8. Исследование функций с помощью производной

Вариант 2

Часть 1

Обведите номер правильного ответа или запишите ответ в указанном месте, а затем обведённые цифры и записанные ответы перепишите в бланк ответов под номерами соответствующих заданий.

1 Найдите промежутки убывания функции  $f(x) = 3 + 8x^2 - x^4$ .

- 1)  $[-2; 2]$
- 2)  $[-2; 0], [2; +\infty)$
- 3)  $(-\infty; -2], [0; 2]$
- 4)  $[0; +\infty)$

2 Найдите точки максимума функции  $f(x) = \frac{1}{3}x^3 + 2x - 2$ .

- 1) 1
- 2) 0
- 3) -2
- 4) -2; 2

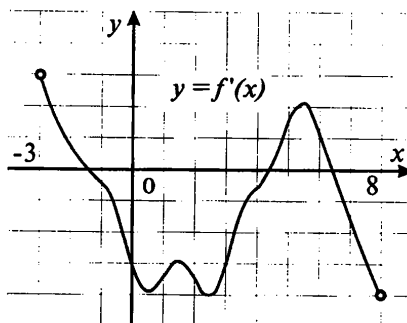
3 Найдите наименьшее значение функции  $f(x) = x^4 - 2x^2 + 3$  на отрезке  $[0; 2]$ .

- 1) 0
- 2) 2
- 3) 8
- 4) 4

4 Найдите точки экстремума функции  $f(x) = 1 - 2x^2 - x^4$ .

- 1) -1; 1
- 2) 0
- 3) 1; 2
- 4) -1; 0; 1

5 На рисунке изображен график производной  $y = f'(x)$  функции  $y = f(x)$ , определенной на интервале  $(-3; 8)$ . Сколько промежутков убывания у функции  $y = f(x)$ ?



Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.



Тест № 9. Итоговый тест за курс 10 класса

Вариант 1

Часть 1

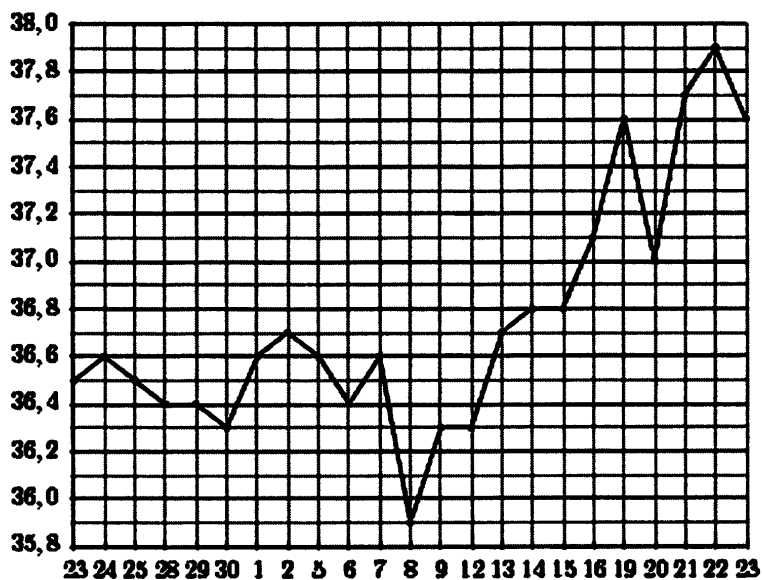
Обведите номер правильного ответа или запишите ответ в указанном месте, а затем обведённые цифры и записанные ответы перепишите в бланк ответов под номерами соответствующих заданий.

- 1 Тетрадь стоит 40 рублей. Какое наибольшее число таких тетрадей можно будет купить на 550 рублей после понижения цены на 15%?

Ответ: \_\_\_\_\_ .

Ответ перенесите в бланк ответов.

- 2 На рисунке жирными точками показан курс японской йены, установленный Центробанком РФ, во все рабочие дни с 23 сентября по 23 октября 2010 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — цена японской йены в рублях. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Определите по рисунку разность между наибольшим и наименьшим курсом японской йены за указанный период. Ответ дайте в рублях.



Ответ: \_\_\_\_\_ .

Ответ перенесите в бланк ответов.

- 3 Найдите значение выражения  $2 \sin 0 + 3 \operatorname{ctg} \left( -\frac{\pi}{4} \right) - 7 \cos \left( -\frac{\pi}{3} \right)$ .

1) - 4,5                      2) - 6,5                      3) 0,5                      4) - 0,5

- 4 Найдите значение производной функции  $f(x) = (6x + 5)^8$  в точке  $x_0 = -1$ .

1) - 8                      2) 48                      3) 8                      4) - 48

5 Решите уравнение  $2 \cos x + \sqrt{3} = 0$ .

1)  $\pm \frac{5\pi}{6} + 2\pi k, k \in Z$

2)  $(-1)^k \frac{\pi}{6} + \pi k, k \in Z$

3)  $\pm \frac{\pi}{6} + 2\pi k, k \in Z$

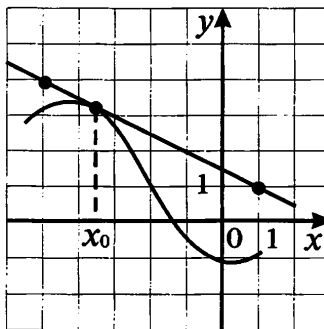
4)  $\pm \frac{5\pi}{6} + \pi k, k \in Z$

6 Найдите значение  $\operatorname{tg} \alpha$ , если известно, что  $\cos \alpha = \frac{4}{\sqrt{17}}$  и  $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.

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



Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.

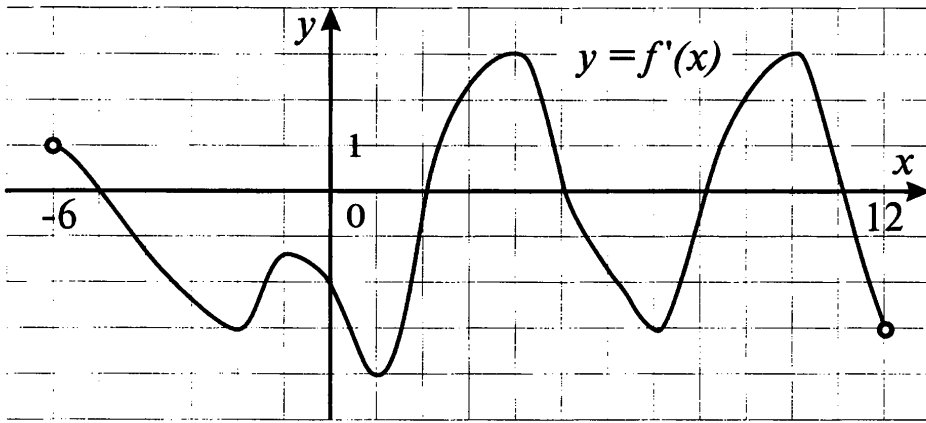
8 Решите неравенство  $\frac{x^2 + 2x + 1}{x - 1} \geq 0$ . В ответе укажите наименьшее целое решение неравенства.

Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.



- 9 На рисунке изображен график  $y = f'(x)$  – производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-6; 12)$ . Найдите промежутки возрастания функции  $f(x)$ . В ответе укажите длину наибольшего из них.



Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.

- 10 Найдите наименьшее значение функции  $y = 12 \cos x - 13x + 7$  на отрезке  $\left[-\frac{3\pi}{2}; 0\right]$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.

## Часть 2

**Выполните задания 11–13. Запишите ход решения и ответ на отдельном листе.**

- 11 Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} y \sin x = 2, \\ y \cos x = 2\sqrt{3}. \end{cases}$$

- 12 Основания трапеции и ее высота изменяются по законам соответственно  $a(t) = t + 8$ ,  $b(t) = 3t + 4$  и  $h(t) = 1 + 4t$ . Вычислите скорость изменения площади этой трапеции в момент времени  $t = 5$  с (стороны трапеции и ее высота измеряются в см).

- 13 Найдите все значения параметра  $a$ , при которых уравнение  $x^3 - 3x^2 + 3a - 6 = 0$  имеет ровно два решения.

Тест № 9. Итоговый тест за курс 10 класса

Вариант 2

Часть 1

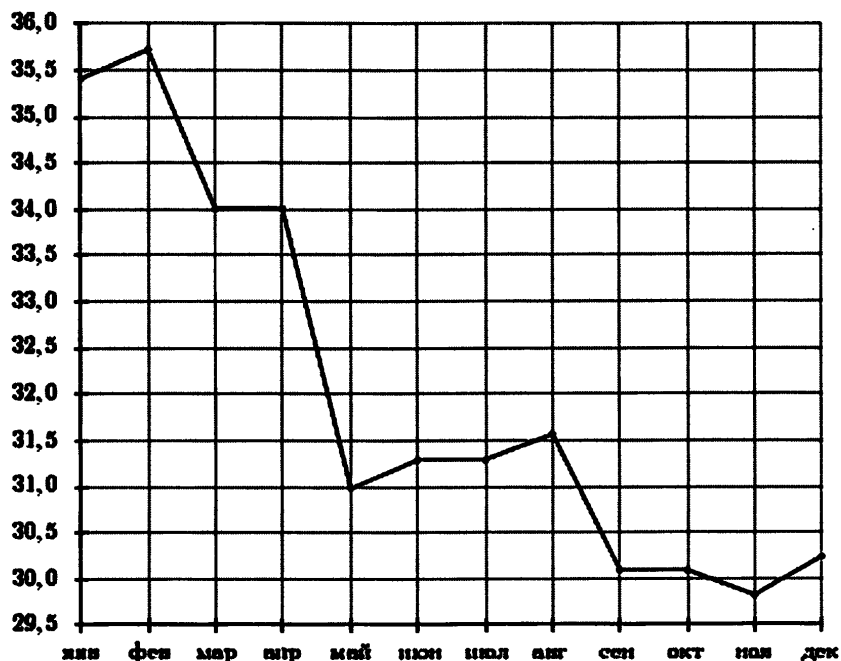
Обведите номер правильного ответа или запишите ответ в указанном месте, а затем обведённые цифры и записанные ответы перепишите в бланк ответов под номерами соответствующих заданий.

- 1 В пачке 500 листов бумаги формата А4. За неделю в офисе расходуется 800 листов. Какое наименьшее количество пачек бумаги нужно купить в офис на 7 недель?

Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.

- 2 На рисунке жирными точками показан курс доллара, установленный Центробанком РФ, на конец каждого месяца 2009 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — цена доллара в рублях. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Определите по рисунку, сколько месяцев из данного периода курс доллара был больше 31,5 рубля.



Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.

- 3 Найдите значение выражения  $5 \cos 0 - 2 \operatorname{tg} \left( -\frac{\pi}{4} \right) + 7 \sin \left( -\frac{\pi}{6} \right)$ .

- 1) - 5,5                      2) - 0,5                      3) 3,5                      4) 10,5

- 4 Найдите значение производной функции  $f(x) = (7 - 8x)^4$  в точке  $x_0 = 1$ .

- 1) - 4                      2) 32                      3) - 32                      4) 4

5) Решите уравнение  $2 \sin x + 1 = 0$ .

1)  $\pm \frac{\pi}{6} + 2\pi k, k \in Z$

2)  $(-1)^{k+1} \frac{\pi}{6} + \pi k, k \in Z$

3)  $(-1)^{k+1} \frac{\pi}{6} + 2\pi k, k \in Z$

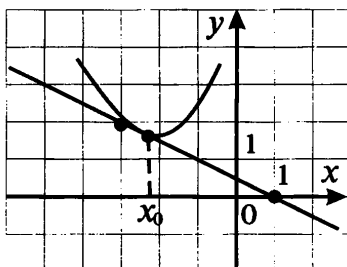
4)  $(-1)^k \frac{\pi}{6} + \pi k, k \in Z$

6) Найдите значение  $\operatorname{ctg} \alpha$ , если известно, что  $\sin \alpha = \frac{8}{\sqrt{65}}$  и  $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_ .

Ответ перенесите в бланк ответов.

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



Ответ: \_\_\_\_\_ .

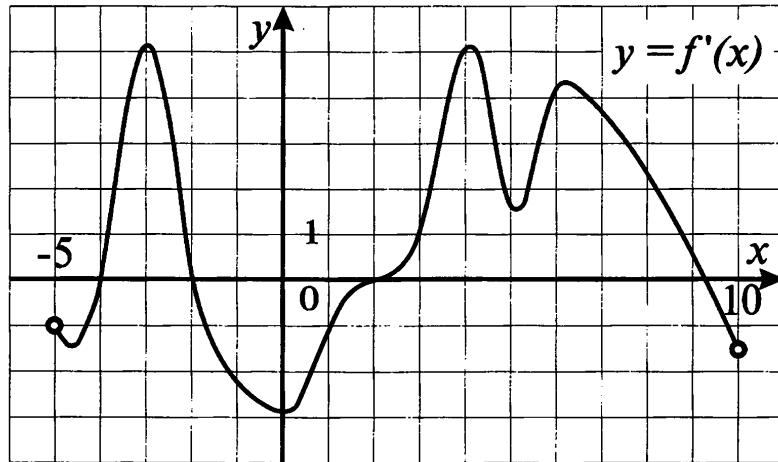
Ответ перенесите в бланк ответов.

8) Решите неравенство  $\frac{x^2 - 4x + 4}{x + 2} \leq 0$ . В ответе укажите наибольшее целое решение неравенства.

Ответ: \_\_\_\_\_ .

Ответ перенесите в бланк ответов.

- 9 На рисунке изображен график  $y = f'(x)$  — производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-5; 10)$ . Найдите промежутки убывания функции  $f(x)$ . В ответе укажите длину наибольшего из них.



Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.

- 10 Найдите наибольшее значение функции  $y = 7x - 6 \sin x + 8$  на отрезке  $\left[-\frac{\pi}{2}; 0\right]$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.

## Часть 2

Выполните задания 11–13. Запишите ход решения и ответ на отдельном листе.

- 11 Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} x \sin^2 y = 6, \\ x \cos^2 y = 2. \end{cases}$$

- 12 Катеты прямоугольного треугольника изменяются по законам  $a(t) = 3t + 7$  и  $b(t) = 5 + 2t$ . Вычислите скорость изменения площади этого треугольника в момент времени  $t = 4$  с (стороны треугольника измеряются в см).

- 13 Найдите все значения параметра  $a$ , при которых уравнение  $x^3 + 3x^2 - 2a + 5 = 0$  имеет ровно два решения.

# 11 КЛАСС

## Тест № 10. Первообразная и интеграл

### Вариант 1

#### Часть 1

Обведите номер правильного ответа или запишите ответ в указанном месте, а затем обведённые цифры и записанные ответы перепишите в бланк ответов под номерами соответствующих заданий.

**1** Функция  $F(x) = 7 \sin x + 10x^4$  является первообразной для функции

1)  $f(x) = 7 \cos x + 40x^3$

2)  $f(x) = -7 \cos x + 40x^3$

3)  $f(x) = -7 \cos x + 2x^5$

4)  $f(x) = 7 \cos x + 2x^5$

**2** Найдите общий вид первообразных для функции  $f(x) = 6x - x^4 + \frac{1}{x^2}$ .

1)  $F(x) = 3x^2 - \frac{x^5}{5} - \frac{1}{x} + C$

2)  $F(x) = 6 - 4x^3 - \frac{2}{x^3} + C$

3)  $F(x) = 3x^2 - \frac{x^5}{5} - \frac{1}{x}$

4)  $F(x) = 3x^2 - \frac{x^5}{5} - \frac{1}{3x^3} + C$

**3** Для функции  $f(x) = 3x^2 - 6x$  найдите первообразную, график которой проходит через точку  $M(2; 5)$ .

1)  $F(x) = x^3 - 3x^2$

2)  $F(x) = x^3 - 3x^2 + 9$

3)  $F(x) = 9$

4)  $F(x) = 6x - 6$

**4** Вычислите  $\int_0^{\frac{\pi}{4}} \cos 2x dx$ .

1) 1

2) 0,5

3) -0,5

4)  $\sqrt{2}$

5 Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = 1 - x^3$ ,  $y = 0$ ,  $x = -2$ ,  $x = 0$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

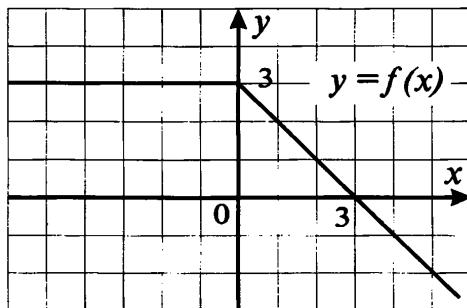
Ответ перенесите в бланк ответов.

6 Вычислите  $\int_{-1}^1 \frac{dx}{(x+2)^2}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.

7 С помощью рисунка вычислите значение интеграла  $\int_{-2}^3 f(x) dx$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.

## Часть 2

Выполните задания 8–10. Запишите ход решения и ответ на отдельном листе.

8 Материальная точка движется по прямой со скоростью  $v(t) = 5t^2 - 3t + 2$  (время измеряется в секундах, скорость в сантиметрах в секунду). Какой путь пройдет точка за 3 с, считая от начала движения ( $t = 0$ )?

9 Вычислите  $\int_1^3 \frac{8x^3 + 1}{2x + 1} dx$ .

10 Найдите площадь фигуры, ограниченной параболой  $y = 4 - x^2$ , касательной к ней в точке с абсциссой 2 и осью  $y$ .

Тест № 10. Первообразная и интеграл

Вариант 2

Часть 1

Обведите номер правильного ответа или запишите ответ в указанном месте, а затем обведённые цифры и записанные ответы перепишите в бланк ответов под номерами соответствующих заданий.

1 Функция  $F(x) = 12x^3 - 3\cos x$  является первообразной для функции

- 1)  $f(x) = 3x^4 + 3\sin x$
- 2)  $f(x) = 3x^4 - 3\sin x$
- 3)  $f(x) = 36x^2 + 3\sin x$
- 4)  $f(x) = 36x^2 - 3\sin x$

2 Найдите общий вид первообразных для функции  $f(x) = x^5 - 4x - \frac{1}{x^3}$ .

- 1)  $F(x) = 5x^4 - 4 + \frac{3}{x^4} + C$
- 2)  $F(x) = \frac{x^6}{6} - 2x^2 - \frac{4}{x^4} + C$
- 3)  $F(x) = \frac{x^6}{6} - 2x^2 + \frac{1}{2x^2} + C$
- 4)  $F(x) = \frac{x^6}{6} - 2x^2 + \frac{1}{2x^2}$

3 Для функции  $f(x) = x - 4x^3$  найдите первообразную, график которой проходит через точку  $N(2; -8)$ .

- 1)  $F(x) = 6$
- 2)  $F(x) = x - 12x^2 + 38$
- 3)  $F(x) = \frac{x^2}{2} - x^4$
- 4)  $F(x) = \frac{x^2}{2} - x^4 + 6$

4 Вычислите  $\int_0^{\pi} \sin \frac{x}{2} dx$ .

- 1) 1                      2) 2                      3) -1                      4) 4

5 Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = x^3 + 2, y = 0, x = 0, x = 2$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

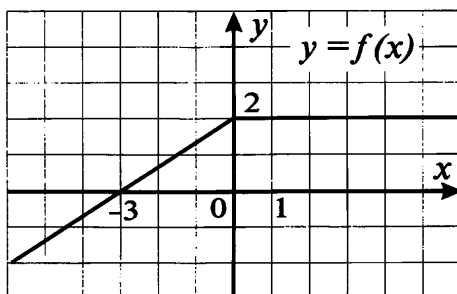
Ответ перенесите в бланк ответов.

6 Вычислите  $\int_6^7 \frac{dx}{(x-5)^2}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.

7 С помощью рисунка вычислите значение интеграла  $\int_{-3}^4 f(x) dx$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.

## Часть 2

Выполните задания 8–10. Запишите ход решения и ответ на отдельном листе.

8 Материальная точка движется по прямой со скоростью  $v(t) = 3t^2 + t - 4$  (время измеряется в секундах, скорость в сантиметрах в секунду). Какой путь пройдет точка за 4 с, считая от начала движения ( $t = 0$ )?

9 Вычислите  $\int_{-1}^0 \frac{1-27x^3}{1-3x} dx$ .

10 Найдите площадь фигуры, ограниченной параболой  $y = x^2 + 1$ , касательной к ней в точке с абсциссой 1 и осью  $y$ .



Тест № 11. Корень  $n$ -й степени. Степень с рациональным показателем

Вариант 1

Часть 1

Обведите номер правильного ответа или запишите ответ в указанном месте, а затем обведённые цифры и записанные ответы перепишите в бланк ответов под номерами соответствующих заданий.

1 Вычислите  $\sqrt[4]{81} - \sqrt[3]{-8}$ .

1) 1

2) -1

3) -5

4) 5

2 Решите уравнение  $x^3 = -\frac{1}{27}$ .

1)  $-\frac{1}{3}, \frac{1}{3}$

2)  $\frac{1}{3}$

3)  $-\frac{1}{3}$

4) корней нет

3 Расположите в порядке возрастания числа  $\sqrt{5}, \sqrt[3]{25}, \sqrt[6]{325}$ .

1)  $\sqrt{5}, \sqrt[3]{25}, \sqrt[6]{325}$

2)  $\sqrt{5}, \sqrt[6]{325}, \sqrt[3]{25}$

3)  $\sqrt[3]{25}, \sqrt[6]{325}, \sqrt{5}$

4)  $\sqrt[3]{25}, \sqrt{5}, \sqrt[6]{325}$

4 Упростите выражение  $\sqrt[8]{(2x-1)^4}$  при  $x < \frac{1}{2}$ .

1)  $\sqrt{2x-1}$

2)  $\sqrt{2x+1}$

3)  $\sqrt{1-2x}$

4)  $\sqrt{-2x-1}$

5 Представьте в виде корня выражение  $(2x)^{0,8}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.

6 Найдите значение выражения  $9^{\frac{1}{3}} : 9^{\frac{5}{6}}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.

7 Найдите область определения выражения  $\sqrt[4]{1+x-2x^2}$ . В ответе укажите наибольшее целое значение из области определения данного выражения.

Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.

## Часть 2

Выполните задания 8 – 10. Запишите ход решения и ответ на отдельном листе.

8 Найдите значение выражения  $\frac{y+3y^{\frac{1}{2}}}{y^{\frac{1}{2}}+3}$  при  $y = 0,0081$ .

9 Вычислите  $\left(\frac{27}{8}\right)^{\frac{5}{6}} \cdot \left(\frac{\frac{3}{4^2}}{3^3}\right)^{\frac{1}{2}}$ .

10 Упростите выражение  $\frac{\sqrt[4]{a^3} - \sqrt[4]{a} + \sqrt{a} - 1}{a - 2\sqrt{a} + 1}$ .

Тест № 11. Корень  $n$ -й степени. Степень с рациональным показателем

Вариант 2

Часть 1

Обведите номер правильного ответа или запишите ответ в указанном месте, а затем обведённые цифры и записанные ответы перепишите в бланк ответов под номерами соответствующих заданий.

1 Вычислите  $\sqrt[4]{16} - \sqrt[3]{-125}$ .

1)  $-3$

2)  $9$

3)  $-1$

4)  $7$

2 Решите уравнение  $x^5 = -\frac{1}{32}$ .

1) корней нет

2)  $-\frac{1}{2}$

3)  $\frac{1}{2}$

4)  $-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}$

3 Расположите в порядке убывания числа  $\sqrt[4]{23}, \sqrt{5}, \sqrt[8]{483}$ .

1)  $\sqrt[8]{483}, \sqrt[4]{23}, \sqrt{5}$

2)  $\sqrt[8]{483}, \sqrt{5}, \sqrt[4]{23}$

3)  $\sqrt{5}, \sqrt[4]{23}, \sqrt[8]{483}$

4)  $\sqrt{5}, \sqrt[8]{483}, \sqrt[4]{23}$

4 Упростите выражение  $\sqrt[4]{(3+2x)^2}$  при  $x < -\frac{3}{2}$ .

1)  $\sqrt{3+2x}$

2)  $\sqrt{-3-2x}$

3)  $\sqrt{3-2x}$

4)  $\sqrt{2x-3}$

5 Представьте в виде корня выражение  $(3x)^{0,6}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.

6 Найдите значение выражения  $4^{\frac{1}{6}} \cdot 4^{\frac{2}{3}}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.

7 Найдите область определения выражения  $\sqrt[6]{1+2x-3x^2}$ . В ответе укажите наименьшее целое значение из области определения данного выражения.

Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.

## Часть 2

Выполните задания 8 – 10. Запишите ход решения и ответ на отдельном листе.

8 Найдите значение выражения  $\frac{c^{\frac{3}{2}} - 9c^{\frac{1}{2}}}{c^{\frac{1}{2}} + 3}$  при  $c = 0,25$ .

9 Вычислите  $\frac{12^{\frac{1}{2}}}{3^{\frac{2}{3}} \cdot 8^{\frac{1}{2}}} \cdot \frac{3^{\frac{1}{2}} \cdot 3^{\frac{5}{3}}}{8^{\frac{1}{6}}}$ .

10 Упростите выражение  $\frac{2\sqrt[3]{a^2} - \sqrt[6]{a}(1+a)}{\sqrt[6]{a^7} - \sqrt[6]{a}}$ .

## Тест № 12. Иррациональные уравнения

### Вариант 1

#### Часть 1

Обведите номер правильного ответа или запишите ответ в указанном месте, а затем обведённые цифры и записанные ответы перепишите в бланк ответов под номерами соответствующих заданий.

**1** Найдите значение  $x$ , при котором  $\sqrt{5x+1} = 0$ .

- 1) не существует                      2)  $\frac{1}{5}$                       3)  $-5$                       4)  $-\frac{1}{5}$

**2** Решите уравнение  $\sqrt[3]{3x+13} = -2$ .

- 1) корней нет                      2)  $-7$                       3)  $7$                       4)  $-\frac{5}{3}$

**3** Решите уравнение  $\sqrt{3x+1} + 2 = 0$ .

- 1)  $1$                       2) корней нет                      3)  $-1\frac{2}{3}$                       4)  $1; -1\frac{2}{3}$

**4** Решите уравнение  $\sqrt{18-x^2} = -x$ .

- 1) корней нет                      2)  $3; -3$                       3)  $3$                       4)  $-3$

**5** Решите уравнение  $2\sqrt{x+5} = x+2$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.

**6** Решите уравнение  $\sqrt{x} + \sqrt[4]{x} - 6 = 0$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.

**7** Решите уравнение  $x = \sqrt[3]{x^3 + x^2 + 6x + 9}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.

Выполните задания 8–10. Запишите ход решения и ответ на отдельном листе.

8

Решите систему уравнений  $\begin{cases} \sqrt{x} + \sqrt{y} = 7, \\ x - y = 21. \end{cases}$

9

Решите уравнение  $\sqrt{2x-1}(5x^2 - 4x - 1) = 0$ .

10

При каком значении параметра  $a$  уравнение  $\sqrt{x^2 + 4x + 7} = a$  имеет хотя бы один корень?

## Тест № 12. Иррациональные уравнения

### Вариант 2

#### Часть 1

Обведите номер правильного ответа или запишите ответ в указанном месте, а затем обведённые цифры и записанные ответы перепишите в бланк ответов под номерами соответствующих заданий.

**1** Найдите значение  $x$ , при котором  $\sqrt{3x+4} = 0$ .

- 1) не существует                      2)  $-\frac{3}{4}$                       3) 0                      4)  $-1\frac{1}{3}$

**2** Решите уравнение  $\sqrt[5]{4x+19} = -1$ .

- 1) -4,5                      2) 5                      3) -5                      4) корней нет

**3** Решите уравнение  $\sqrt{x+3} + 3 = 0$ .

- 1) 0                      2) 6                      3) корней нет                      4) -3

**4** Решите уравнение  $\sqrt{2-x^2} = x$ .

- 1) 1                      2) -1                      3) -1; 1                      4) корней нет

**5** Решите уравнение  $4\sqrt{x+1} = x+5$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.

**6** Решите уравнение  $\sqrt[4]{x} + \sqrt[8]{x} - 2 = 0$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.

**7** Решите уравнение  $\sqrt[3]{x^3 - x^2 - 10x - 25} = x$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.

Выполните задания 8–10. Запишите ход решения и ответ на отдельном листе.

8 Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} \sqrt{x} - \sqrt{y} = 5, \\ x - y = 85. \end{cases}$$

9 Решите уравнение  $(7x^2 - 6x - 1)\sqrt{4x - 1} = 0$ .

10 При каком значении параметра  $a$  уравнение  $\sqrt{x^2 - 6x + 11} = -a$  имеет хотя бы один корень?



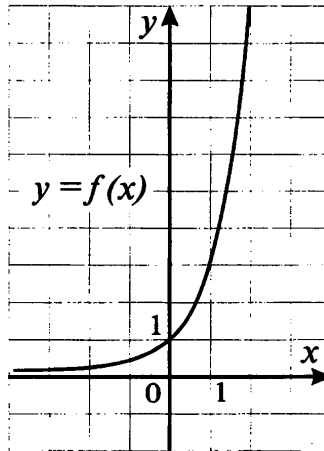
Тест № 13. Показательная функция и ее свойства

Вариант 1

Часть 1

Обведите номер правильного ответа или запишите ответ в указанном месте, а затем обведённые цифры и записанные ответы перепишите в бланк ответов под номерами соответствующих заданий.

1 На рисунке схематически изображен график функции



1)  $y = \left(\frac{1}{3}\right)^x$

2)  $y = \pi^x$

3)  $y = \pi^{-x}$

4)  $y = \left(\frac{1}{\pi}\right)^x$

2 Для функции  $y = \left(\frac{1}{2}\right)^x$  выберите верное утверждение:

- 1) Функция возрастает
- 2) Областью значений функции является множество всех действительных чисел
- 3) Функция не является ни четной, ни нечетной
- 4) График функции проходит через точку (1; 0)

3 Расположите в порядке возрастания числа  $(0,3)^{\frac{1}{3}}$ ;  $(0,3)^{-5}$ ;  $(0,3)^{\sqrt{3}}$ ;  $(0,3)^2$ .

1)  $(0,3)^2$ ;  $(0,3)^{\sqrt{3}}$ ;  $(0,3)^{\frac{1}{3}}$ ;  $(0,3)^{-5}$

2)  $(0,3)^{-5}$ ;  $(0,3)^{\frac{1}{3}}$ ;  $(0,3)^{\sqrt{3}}$ ;  $(0,3)^2$

3)  $(0,3)^{-5}$ ;  $(0,3)^{\frac{1}{3}}$ ;  $(0,3)^2$ ;  $(0,3)^{\sqrt{3}}$

4)  $(0,3)^{\sqrt{3}}$ ;  $(0,3)^2$ ;  $(0,3)^{\frac{1}{3}}$ ;  $(0,3)^{-5}$

- 4 Областью значений функции  $y = 3 - 2^x$  является множество
- 1)  $(-\infty; +\infty)$       2)  $(-\infty; 3]$       3)  $(-\infty; 3)$       4)  $(3; +\infty)$

5 Вычислите  $(2^{\sqrt{6}+2})^{2-\sqrt{6}} + 3^{1+2\sqrt{11}} : 9^{\sqrt{11}}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.

- 6 Найдите наибольшее значение функции  $y = 0,5 \cdot 7^{-x}$  на отрезке  $[0; 1]$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.

7 Упростите выражение  $x^{5\sqrt{3}} \cdot \left(\frac{1}{x}\right)^{5\sqrt{3}+2}$  и найдите его значение при  $x = 0,5$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.

## Часть 2

Выполните задания 8 – 10. Запишите ход решения и ответ на отдельном листе.

8 Зная, что  $2^x = a$ , найдите значение выражения  $(\sqrt{2})^{6x-4}$ .

9 Решите графически уравнение  $3^x - \frac{3}{x} = 0$ .

10 Найдите множество значений функции  $y = \left(\frac{1}{8}\right)^{\frac{1}{3}\cos x}$ .

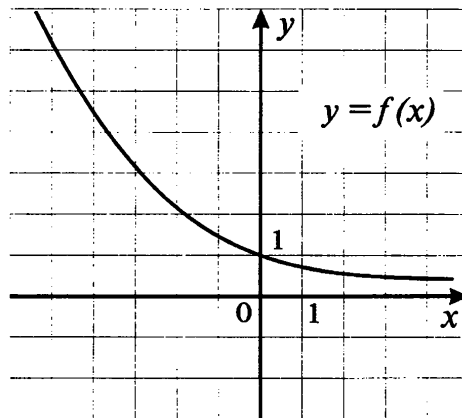
Тест № 13. Показательная функция и ее свойства

Вариант 2

Часть 1

Обведите номер правильного ответа или запишите ответ в указанном месте, а затем обведённые цифры и записанные ответы перепишите в бланк ответов под номерами соответствующих заданий.

1 На рисунке схематически изображен график функции



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

2 Для функции  $y = 5^x$  выберите верное утверждение:

- 1) Областью определения функции является множество всех положительных чисел
- 2) Функция является нечетной
- 3) Функция возрастает
- 4) График функции проходит через точку (5; 1)

3 Расположите в порядке убывания числа  $(1,2)^{\frac{1}{3}}$ ;  $(1,2)^{-6}$ ;  $(1,2)^{\sqrt{5}}$ ;  $(1,2)^3$ .

- 1)  $(1,2)^{\sqrt{5}}$ ;  $(1,2)^3$ ;  $(1,2)^{\frac{1}{3}}$ ;  $(1,2)^{-6}$
- 2)  $(1,2)^3$ ;  $(1,2)^{\sqrt{5}}$ ;  $(1,2)^{\frac{1}{3}}$ ;  $(1,2)^{-6}$
- 3)  $(1,2)^{-6}$ ;  $(1,2)^{\frac{1}{3}}$ ;  $(1,2)^{\sqrt{5}}$ ;  $(1,2)^3$
- 4)  $(1,2)^{-6}$ ;  $(1,2)^{\frac{1}{3}}$ ;  $(1,2)^3$ ;  $(1,2)^{\sqrt{5}}$

4 Областью значений функции  $y = \left(\frac{1}{3}\right)^x - 5$  является множество

1)  $(-\infty; +\infty)$

2)  $(-\infty; -5)$

3)  $[-5; +\infty)$

4)  $(-5; +\infty)$

5 Вычислите  $(2^{\sqrt{8}-3})^{3+\sqrt{8}} - 5^{1+2\sqrt{6}} : 25^{\sqrt{6}}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.

6 Найдите наименьшее значение функции  $y = 12 \cdot 6^{-x}$  на отрезке  $[-1; 0]$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.

7 Упростите выражение  $\left(\frac{1}{y}\right)^{2\sqrt{3}+1} : y^{-2\sqrt{3}}$  и найдите его значение при  $y = 0,8$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.

## Часть 2

**Выполните задания 8–10. Запишите ход решения и ответ на отдельном листе.**

8 Зная, что  $5^y = b$ , найдите значение выражения  $(\sqrt[3]{5})^{3y-6}$ .

9 Решите графически уравнение  $4^{-x} + \frac{4}{x} = 0$ .

10 Найдите множество значений функции  $y = 25^{\frac{1}{2}\sin x}$ .

Тест № 14. Показательные уравнения и неравенства

Вариант 1

Часть 1

Обведите номер правильного ответа или запишите ответ в указанном месте, а затем обведённые цифры и записанные ответы перепишите в бланк ответов под номерами соответствующих заданий.

1) Решите уравнение  $0,1^{2x-1} = 100$ .

1)  $-\frac{1}{2}$

2)  $\frac{1}{3}$

3)  $1\frac{1}{2}$

4)  $2\frac{1}{3}$

2) Решите неравенство  $0,7^{2x+1} > 0,49$ .

1)  $\left(\frac{1}{2}; +\infty\right)$

2)  $\left(-\infty; \frac{1}{2}\right)$

3)  $\left(-\infty; \frac{51}{20}\right)$

4)  $\left(0; \frac{1}{2}\right)$

3) Решите уравнение  $3^{4x} = \frac{1}{3\sqrt{3}}$ .

1)  $-\frac{3}{8}$

2)  $\frac{3}{8}$

3)  $\frac{1}{12\sqrt{3}}$

4)  $-\frac{1}{4}$

4) Найдите наименьшее целое решение неравенства  $8^{2x+1} > 0,125$ .

1) 1

2) 0

3) -1

4) такого решения нет

5) Решите уравнение  $9^x + 8 \cdot 3^x = 9$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.

**6** Сколько целочисленных решений имеет неравенство  $7^{x^2+x} \leq 49$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.

**7** Решите уравнение  $5^{x+1} + 5^x = 150$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.

## Часть 2

**Выполните задания 8–10. Запишите ход решения и ответ на отдельном листе.**

**8** Решите неравенство  $2^x > 3^x$ .

**9** Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 3^{x+y} = \frac{1}{9}, \\ 5^x = \left(\frac{1}{25}\right)^y. \end{cases}$$

**10** Решите графически неравенство  $(\sqrt{3})^{2x} \leq 4 - x$ .

Тест № 14. Показательные уравнения и неравенства

Вариант 2

Часть 1

Обведите номер правильного ответа или запишите ответ в указанном месте, а затем обведённые цифры и записанные ответы перепишите в бланк ответов под номерами соответствующих заданий.

1) Решите уравнение  $0,2^{3-2x} = 125$ .

1)  $\frac{1}{4}$

2)  $-2$

3)  $3$

4)  $0$

2) Решите неравенство  $0,3^{3x-1} > 0,09$ .

1)  $(1; +\infty)$

2)  $(-\infty; 1)$

3)  $\left(-\infty; \frac{109}{300}\right)$

4)  $(0; 1)$

3) Решите уравнение  $2^{3x} = \frac{1}{2\sqrt{2}}$ .

1)  $\frac{1}{2}$

2)  $-\frac{1}{2}$

3)  $\frac{1}{6\sqrt{2}}$

4)  $-\frac{1}{3}$

4) Найдите наибольшее целое решение неравенства  $27^{5x+1} < \frac{1}{9}$ .

1)  $0$

2)  $-1$

3)  $-2$

4) такого решения нет

5) Решите уравнение  $4^x - 3 \cdot 2^x = 4$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.

**6** Сколько целочисленных решений имеет неравенство  $5^{2x-x^2} \geq \frac{1}{125}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.

**7** Решите уравнение  $3^{x+2} + 3^x = 270$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.

## Часть 2

**Выполните задания 8 – 10. Запишите ход решения и ответ на отдельном листе.**

**8** Решите неравенство  $5^x < 4^x$ .

**9** Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} 4^{x-y} = \frac{1}{64}, \\ 3^y = 81^x. \end{cases}$$

**10** Решите графически неравенство  $(\sqrt{2})^{-2x} \geq 1,5x - 1$ .



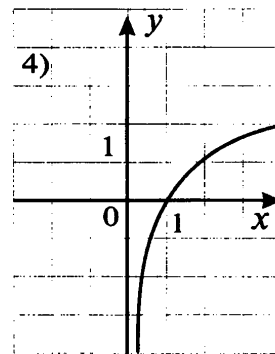
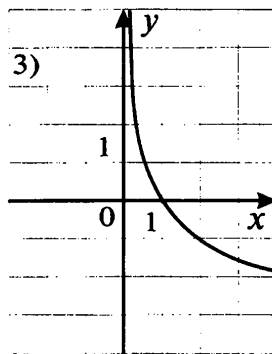
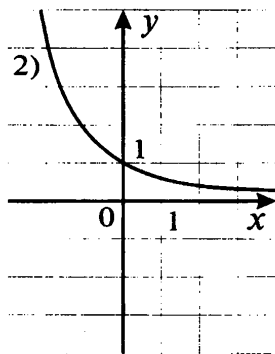
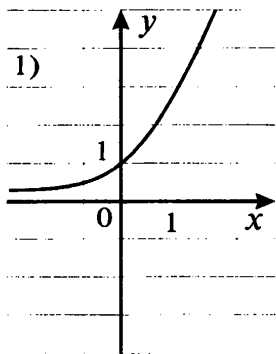
Тест № 15. Логарифмическая функция и ее свойства

Вариант 1

Часть 1

Обведите номер правильного ответа или запишите ответ в указанном месте, а затем обведённые цифры и записанные ответы перепишите в бланк ответов под номерами соответствующих заданий.

1) На каком рисунке схематически изображен график функции  $y = \log_{\frac{1}{2}} x$  ?



2) Для функции  $y = \log_5 x$  выберите верное утверждение:

- 1) Областью определения функции является множество всех действительных чисел
- 2) Функция возрастает на  $\mathbb{R}$
- 3) Функция является нечетной
- 4) График функции проходит через точку  $(1; 0)$

3) Расположите в порядке убывания числа  $\log_{0,6} 1, \log_{0,6} \frac{1}{3}, \log_{0,6} \sqrt{3}, \log_{0,6} 1,6$ .

- 1)  $\log_{0,6} 1,6, \log_{0,6} \sqrt{3}, \log_{0,6} 1, \log_{0,6} \frac{1}{3}$
- 2)  $\log_{0,6} \sqrt{3}, \log_{0,6} 1,6, \log_{0,6} 1, \log_{0,6} \frac{1}{3}$
- 3)  $\log_{0,6} \frac{1}{3}, \log_{0,6} 1, \log_{0,6} 1,6, \log_{0,6} \sqrt{3}$
- 4)  $\log_{0,6} \frac{1}{3}, \log_{0,6} 1, \log_{0,6} \sqrt{3}, \log_{0,6} 1,6$

4) Областью определения функции  $y = \lg(1 - 4x)$  является множество

- 1)  $(-\infty; +\infty)$
- 2)  $(0,25; +\infty)$
- 3)  $(-\infty; 0,25)$
- 4)  $(-\infty; 0,25]$

5 Вычислите  $8^{\log_8 3-1}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.

6 Найдите наименьшее значение функции  $y = \log_{\frac{1}{4}} x - 2$  на отрезке  $[1; 4]$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.

7 Найдите значение выражения  $\log_{\sqrt{3}} 3\sqrt{2} + \log_3 \frac{1}{2}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.

## Часть 2

Выполните задания 8 – 10. Запишите ход решения и ответ на отдельном листе.

8 Упростите выражение  $\log_4(1 - \sin x) + \log_4(1 + \sin x)$  и найдите его значение при  $x = \frac{\pi}{4}$ .

9 Решите графически уравнение  $\log_{\frac{1}{3}} x - (x - 4)^3 = 0$ .

10 Вычислите  $\frac{\frac{1}{2} \log_5 81 + \frac{2}{3} \log_5 3\sqrt{3}}{\log_5 12 - 2 \log_5 2}$ .

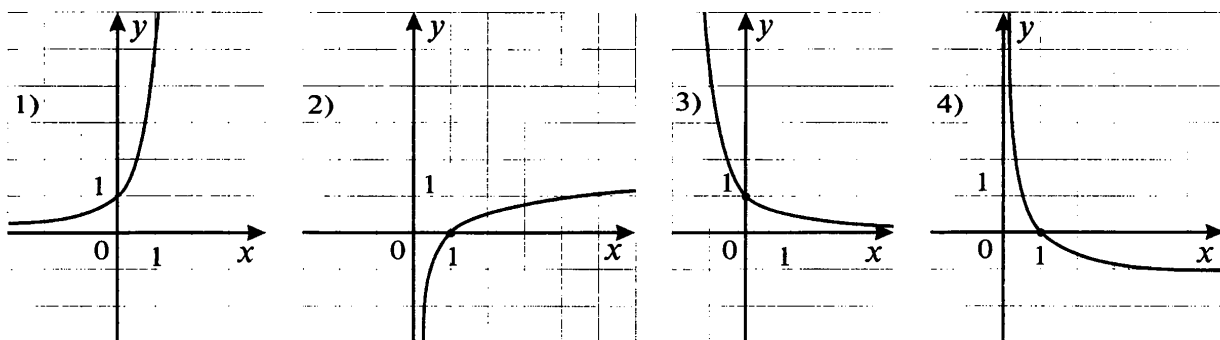
Тест № 15. Логарифмическая функция и ее свойства

Вариант 2

Часть 1

Обведите номер правильного ответа или запишите ответ в указанном месте, а затем обведённые цифры и записанные ответы перепишите в бланк ответов под номерами соответствующих заданий.

1) На каком рисунке схематически изображен график функции  $y = \log_5 x$ ?



2) Для функции  $y = \log_{\frac{1}{4}} x$  выберите верное утверждение:

- 1) Областью значений функции является множество положительных чисел
- 2) Функция является четной
- 3) Функция убывает
- 4) Графиком функции является гипербола

3) Расположите в порядке возрастания числа  $\log_{1,7} 1, \log_{1,7} \frac{5}{3}, \log_{1,7} \sqrt{2}, \log_{1,7} \frac{3}{5}$ .

- 1)  $\log_{1,7} \frac{3}{5}, \log_{1,7} 1, \log_{1,7} \sqrt{2}, \log_{1,7} \frac{5}{3}$
- 2)  $\log_{1,7} \frac{3}{5}, \log_{1,7} 1, \log_{1,7} \frac{5}{3}, \log_{1,7} \sqrt{2}$
- 3)  $\log_{1,7} 1, \log_{1,7} \frac{3}{5}, \log_{1,7} \frac{5}{3}, \log_{1,7} \sqrt{2}$
- 4)  $\log_{1,7} 1, \log_{1,7} \frac{3}{5}, \log_{1,7} \sqrt{2}, \log_{1,7} \frac{5}{3}$

4) Областью определения функции  $y = \log_{0,1} (3 - 2x)$  является множество

- 1)  $(-\infty; +\infty)$
- 2)  $(-\infty; \frac{2}{3})$
- 3)  $(-\infty; 1,5]$
- 4)  $(-\infty; 1,5)$

5 Вычислите  $5^{\log_5 3+1}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.

6 Найдите наибольшее значение функции  $y = \log_{\frac{1}{7}} x + 4$  на отрезке  $[7; 49]$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.

7 Найдите значение выражения  $\log_5 \frac{1}{7} - \log_{\sqrt{5}} \frac{25}{\sqrt{7}}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.

## Часть 2

Выполните задания 8–10. Запишите ход решения и ответ на отдельном листе.

8 Упростите выражение  $\log_{\frac{4}{3}}(1 + \cos x) + \log_{\frac{4}{3}}(1 - \cos x)$  и найдите его значение при  $x = \frac{\pi}{3}$ .

9 Решите графически уравнение  $(4 - x)^3 - \log_3 x = 0$ .

10 Вычислите  $\frac{\frac{1}{3} \log_7 8 - 2 \log_7 5 \sqrt{2}}{\log_7 4 + 2 \log_7 \frac{\sqrt{5}}{2}}$ .

Тест № 16. Логарифмические уравнения и неравенства

Вариант 1

Часть 1

Обведите номер правильного ответа или запишите ответ в указанном месте, а затем обведённые цифры и записанные ответы перепишите в бланк ответов под номерами соответствующих заданий.

1 Найдите  $x$ , если  $\lg x = 2\lg 5 - \lg 2$ .

1) 2,5

2) 12,5

3) 23

4) 8

2 Решите уравнение  $\log_5(4x+5) = 2 + \log_5(x-4)$ .

1) 9

2) 15

3) 5

4) 4

3 Решите неравенство  $\log_{0,1}(1-3x) > -1$ .

1)  $\left(-3; \frac{1}{3}\right)$

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

3)  $(-\infty; -3)$

4)  $\left(-\infty; \frac{2}{3}\right)$

4 Решите уравнение  $2\log_{\frac{1}{4}}x - \log_{\frac{1}{4}}x - 1 = 0$ .

1)  $-\frac{1}{2}; 1$

2)  $\frac{1}{2}; 4$

3)  $\frac{1}{4}; 2$

4)  $\frac{1}{4}$

5 Найдите наименьшее целое решение неравенства  $\log_{0,9}(4x+2) \geq \log_{0,9}(14-2x)$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.

6 Решите уравнение  $\log_3(5x^2 + 11x - 1) = \log_3(2x + 1)$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.

7 Сколько целочисленных решений имеет неравенство  $\log_2(7-2x) < 3$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.

Часть 2

Выполните задания 8–10. Запишите ход решения и ответ на отдельном листе.

8 Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} 3^x \cdot 9^y = 81, \\ \log_2 y - \log_2 x = -1. \end{cases}$$

9 Решите уравнение  $x^{\log_{0.5} x} = \frac{1}{16}$ .

10 Для каждого значения параметра  $a$  решите неравенство  $\log_{2a-1}(3x+4) \geq 0$ .

Тест № 16. Логарифмические уравнения и неравенства

Вариант 2

Часть 1

Обведите номер правильного ответа или запишите ответ в указанном месте, а затем обведённые цифры и записанные ответы перепишите в бланк ответов под номерами соответствующих заданий.

1 Найдите  $x$ , если  $\lg x = \frac{1}{2} \lg 5 - \lg \sqrt{5}$ .

- 1) 1                      2) 0                      3) 0,5                      4) 5

2 Решите уравнение  $1 + \log_{\frac{1}{3}}(10 - x) = \log_{\frac{1}{3}}(4 - x)$ .

- 1) 1                      2) 2                      3) 3                      4) 0

3 Решите неравенство  $\log_6(2x + 5) < 2$ .

- 1)  $(-\infty; -1,5)$                       2)  $(-\infty; 15,5)$                       3)  $(-2,5; 15,5)$                       4)  $(15,5; +\infty)$

4 Решите уравнение  $2\log_9^2 x + \log_9 x - 1 = 0$ .

- 1) 3; 9                      2)  $\frac{1}{9}; \frac{1}{3}$                       3)  $\frac{1}{3}; 9$                       4)  $\frac{1}{9}; 3$

5 Найдите наименьшее целое решение неравенства  $\log_{1,1}(3 - 2x) \leq \log_{1,1}(2x + 5)$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.

6 Решите уравнение  $\log_{\frac{1}{7}}(4x^2 - 13x - 2) = \log_{\frac{1}{7}}(1 - 2x)$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.

7 Сколько целочисленных решений имеет неравенство  $\log_{0,5}(9 - x) > -2$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.

Выполните задания 8–10. Запишите ход решения и ответ на отдельном листе.

8 Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} 2^y \cdot \left(\frac{1}{4}\right)^{2x} = 32, \\ \log_3 y - \log_3 x = 2. \end{cases}$$

9 Решите уравнение  $x^{\log_5 x} = 625$ .

10 Для каждого значения параметра  $a$  решите неравенство  $\log_{4a-3}(5x+8) \leq 0$ .



Тест № 17. Итоговый тест за курс 10–11 классов

Вариант 1

Часть 1

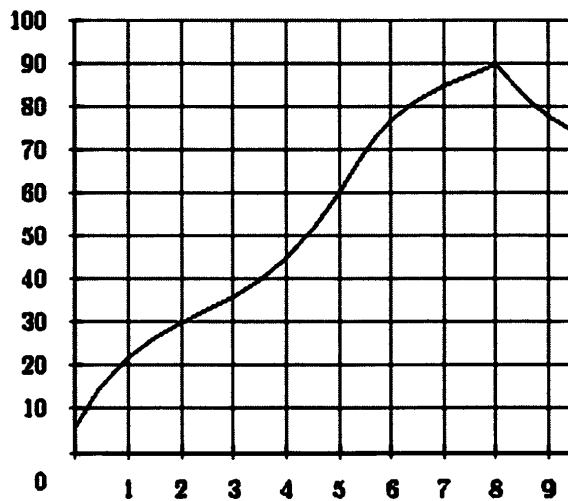
Обведите номер правильного ответа или запишите ответ в указанном месте, а затем обведённые цифры и записанные ответы перепишите в бланк ответов под номерами соответствующих заданий.

- 1 Налог на доходы составляет 13 % от заработной платы. Заработная плата Ивана Петровича равна 22500 рублей. Сколько рублей он получит после вычета налога на доходы?

Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.

- 2 На графике показан процесс разогрева двигателя легкового автомобиля. На оси абсцисс откладывается время в минутах, прошедшее от запуска двигателя, на оси ординат – температура двигателя в градусах Цельсия. Определите по графику, сколько минут двигатель нагревался до температуры 30°C.



Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.

- 3 Найдите корень уравнения  $\left(\frac{1}{32}\right)^{x-2} = 2$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.

- 4 Найдите значение выражения  $\log_a(ab^5)$ , если  $\log_b a = \frac{5}{9}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.

5 Найдите значение выражения  $\frac{\left(\frac{4}{9^7} \cdot \frac{2}{5^3}\right)^{21}}{45^{12}}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_ .

Ответ перенесите в бланк ответов.

6 Найдите  $\frac{10 \cos \alpha + 4 \sin \alpha + 15}{2 \sin \alpha + 5 \cos \alpha + 3}$ , если  $\operatorname{tg} \alpha = -2,5$ .

Ответ: \_\_\_\_\_ .

Ответ перенесите в бланк ответов.

7 Прямая  $y = -2x + 6$  является касательной к графику функции  $y = x^3 - 3x^2 + x + 5$ . Найдите абсциссу точки касания.

Ответ: \_\_\_\_\_ .

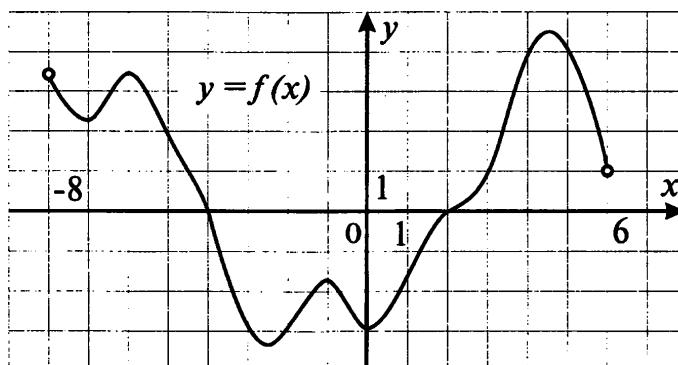
Ответ перенесите в бланк ответов.

8 Материальная точка движется прямолинейно по закону  $x(t) = t^3 - 9t^2 - 8t - 5$ , где  $x$  – расстояние от точки отсчета в метрах,  $t$  – время в секундах, измеренное с начала движения. В какой момент времени (в секундах) ее скорость была равна 40 м/с?

Ответ: \_\_\_\_\_ .

Ответ перенесите в бланк ответов.

9 На рисунке изображен график функции  $y = f(x)$ , определенной на интервале  $(-8; 6)$ . Определите количество целых точек, в которых производная функции положительна.



Ответ: \_\_\_\_\_ .

Ответ перенесите в бланк ответов.

**10** Найдите точку минимума функции  $y = (2x^2 - 16x + 16)e^{x-16}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.

## Часть 2

**Выполните задания 11–13. Запишите ход решения и ответ на отдельном листе.**

**11** Решите уравнение  $-x^2 + 2x + 2 = 3 + \sin^2 \pi x$ .

**12** Решите неравенство  $\log_2 x^2 \leq 2$ .

**13** Найдите все значения параметра  $a$ , при которых уравнение  $(x^2 + x)(x^2 + 5x + 6) = a$  имеет ровно три корня.

Тест № 17. Итоговый тест за курс 10–11 классов

Вариант 2

Часть 1

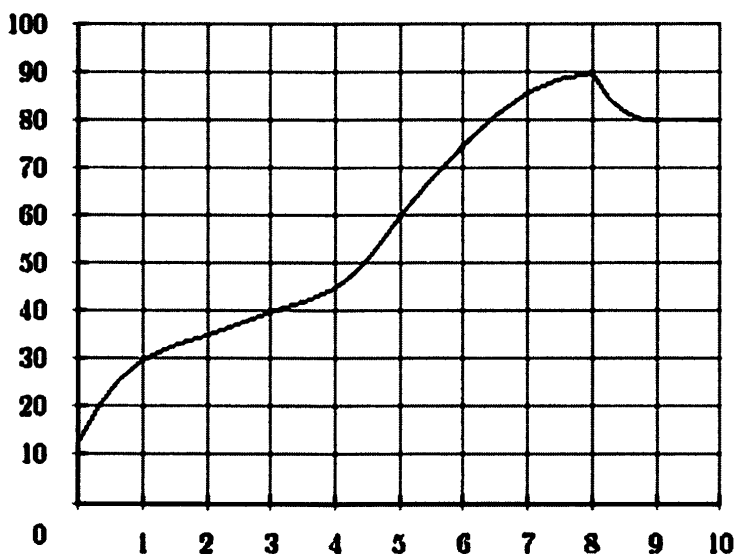
Обведите номер правильного ответа или запишите ответ в указанном месте, а затем обведённые цифры и записанные ответы перепишите в бланк ответов под номерами соответствующих заданий.

- 1 Налог на доходы составляет 13 % от заработной платы. После удержания налога на доходы Мария Петровна получила 13920 рублей. Сколько рублей составляет заработная плата Марии Петровны?

Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.

- 2 На графике показан процесс разогрева двигателя легкового автомобиля. На оси абсцисс откладывается время в минутах, прошедшее от запуска двигателя, на оси ординат – температура двигателя в градусах Цельсия. Определите по графику, сколько минут двигатель нагревался до температуры 60°C.



Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.

- 3 Найдите корень уравнения  $\left(\frac{1}{81}\right)^{x-6} = 3$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.

- 4 Найдите значение выражения  $\log_a(a^5 b^{10})$ , если  $\log_b a = \frac{10}{19}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.

5 Найдите значение выражения  $\frac{\left(5^{\frac{4}{7}} \cdot 4^{\frac{2}{3}}\right)^{21}}{20^{12}}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.

6 Найдите  $\operatorname{tg} \alpha$ , если  $\frac{3 \sin \alpha - 5 \cos \alpha + 2}{\sin \alpha + 3 \cos \alpha + 6} = \frac{1}{3}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.

7 Прямая  $y = 6x + 4$  является касательной к графику функции  $y = x^3 - 3x^2 + 9x + 3$ . Найдите абсциссу точки касания.

Ответ: \_\_\_\_\_.

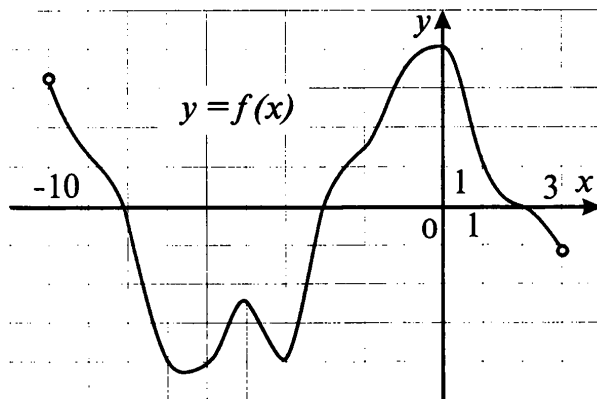
Ответ перенесите в бланк ответов.

8 Материальная точка движется прямолинейно по закону  $x(t) = t^3 + 3t^2 - 5t$ , где  $x$  – расстояние от точки отсчета в метрах,  $t$  – время в секундах, измеренное с начала движения. В какой момент времени (в секундах) ее скорость была равна 19 м/с?

Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.

9 На рисунке изображен график функции  $y = f(x)$ , определенной на интервале  $(-10; 3)$ . Определите количество целых точек, в которых производная функции отрицательна.



Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.

**10** Найдите точку максимума функции  $y = (3x^2 - 36x + 36)e^{x+36}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.

## Часть 2

**Выполните задания 11–13. Запишите ход решения и ответ на отдельном листе.**

**11** Решите уравнение  $-x^2 + 4x = 5 + \cos \frac{\pi x}{2}$ .

**12** Решите неравенство  $\log_{\frac{1}{3}} x^2 > -4$ .

**13** Найдите все значения параметра  $b$ , при которых уравнение  $(x^2 - 1)(x^2 + 2x) = b$  имеет ровно четыре корня.

# ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение № 1

## КОДИФИКАТОР ЭЛЕМЕНТОВ СОДЕРЖАНИЯ ПО МАТЕМАТИКЕ (АЛГЕБРА. НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА)

(Кодификатор взят с сайта Федерального института педагогических измерений: [www.fipi.ru](http://www.fipi.ru).)

Код	Элементы содержания
<b>1</b>	<b>Алгебра</b>
<b>1.1</b>	<b><i>Числа, корни и степени</i></b>
1.1.1	Целые числа
1.1.2	Степень с натуральным показателем
1.1.3	Дроби, проценты, рациональные числа
1.1.4	Степень с целым показателем
1.1.5	Корень степени $n > 1$ и его свойства
1.1.6	Степень с рациональным показателем и ее свойства
1.1.7	Свойства степени с действительным показателем
<b>1.2</b>	<b><i>Основы тригонометрии</i></b>
1.2.1	Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла
1.2.2	Радианная мера угла
1.2.3	Синус, косинус, тангенс и котангенс числа
1.2.4	Основные тригонометрические тождества
1.2.5	Формулы приведения
1.2.6	Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов
1.2.7	Синус и косинус двойного угла
<b>1.3</b>	<b><i>Логарифмы</i></b>
1.3.1	Логарифм числа
1.3.2	Логарифм произведения, частного, степени
1.3.3	Десятичный и натуральный логарифмы, число $e$
<b>1.4</b>	<b><i>Преобразования выражений</i></b>
1.4.1	Преобразования выражений, включающих арифметические операции
1.4.2	Преобразования выражений, включающих операцию возведения в степень
1.4.3	Преобразования выражений, включающих корни натуральной степени
1.4.4	Преобразования тригонометрических выражений
1.4.5	Преобразование выражений, включающих операцию логарифмирования
1.4.6	Модуль (абсолютная величина) числа

<b>Код</b>	<b>Элементы содержания</b>
<b>2</b>	<b>Уравнения и неравенства</b>
<b>2.1</b>	<b><i>Уравнения</i></b>
2.1.1	Квадратные уравнения
2.1.2	Рациональные уравнения
2.1.3	Иррациональные уравнения
2.1.4	Тригонометрические уравнения
2.1.5	Показательные уравнения
2.1.6	Логарифмические уравнения
2.1.7	Равносильность уравнений, систем уравнений
2.1.8	Простейшие системы уравнений с двумя неизвестными
2.1.9	Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных
2.1.10	Использование свойств и графиков функций при решении уравнений
2.1.11	Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений с двумя переменными и их систем
2.1.12	Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений
<b>2.2</b>	<b><i>Неравенства</i></b>
2.2.1	Квадратные неравенства
2.2.2	Рациональные неравенства
2.2.3	Показательные неравенства
2.2.4	Логарифмические неравенства
2.2.5	Системы линейных неравенств
2.2.6	Системы неравенств с одной переменной
2.2.7	Равносильность неравенств, систем неравенств
2.2.8	Использование свойств и графиков функций при решении неравенств
2.2.9	Метод интервалов
2.2.10	Изображение на координатной плоскости множества решений неравенств с двумя переменными и их систем
<b>3</b>	<b>Функции</b>
<b>3.1</b>	<b><i>Определение и график функции</i></b>
3.1.1	Функция, область определения функции
3.1.2	Множество значений функции
3.1.3	График функции. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях



Код	Элементы содержания
3.1.4	Обратная функция. График обратной функции
3.1.5	Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат
<b>3.2</b>	<b><i>Элементарное исследование функций</i></b>
3.2.1	Монотонность функций. Промежутки возрастания и убывания
3.2.2	Четность и нечетность функций
3.2.3	Периодичность функций
3.2.4	Ограниченность функций
3.2.5	Точки экстремума (локального максимума и минимума) функции
3.2.6	Наибольшее и наименьшее значения функции
<b>3.3</b>	<b><i>Основные элементарные функции</i></b>
3.3.1	Линейная функция, ее график
3.3.2	Функция, описывающая обратную пропорциональную зависимость, ее график
3.3.3	Квадратичная функция, ее график
3.3.4	Степенная функция с натуральным показателем, ее график
3.3.5	Тригонометрические функции, их графики
3.3.6	Показательная функция, ее график
3.3.7	Логарифмическая функция, ее график
<b>4</b>	<b>Начала математического анализа</b>
<b>4.1</b>	<b><i>Производная</i></b>
4.1.1	Понятие о производной функции, геометрический смысл производной
4.1.2	Физический смысл производной, нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком
4.1.3	Уравнение касательной к графику функции
4.1.4	Производные суммы, разности, произведения, частного
4.1.5	Производные основных элементарных функций
4.1.6	Вторая производная и ее физический смысл
<b>4.2</b>	<b><i>Исследование функций</i></b>
4.2.1	Применение производной к исследованию функций и построению графиков
4.2.2	Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах
<b>4.3</b>	<b><i>Первообразная и интеграл</i></b>
4.3.1	Первообразные элементарных функций
4.3.2	Примеры применения интеграла в физике и геометрии

## СПЕЦИФИКАЦИИ ИТОГОВЫХ ТЕСТОВ

## Итоговый тест за курс 10 класса

№ задания	Код	Проверяемое содержание
1	1.1.3	Дроби, проценты, рациональные числа
2	3.1.3	График функции. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях
3	1.2.2	Радианная мера угла
	1.2.3	Синус, косинус, тангенс и котангенс числа
4	4.1.5	Производные основных элементарных функций
5	2.1.4	Тригонометрические уравнения
6	1.2.4	Основные тригонометрические тождества
7	4.1.1	Понятие о производной функции, геометрический смысл производной
8	2.2.9	Метод интервалов
9	4.2.1	Применение производной к исследованию функций и построению графиков
10	4.2.1	Применение производной к исследованию функций и построению графиков
	4.1.4	Производные суммы, разности, произведения, частного
11	2.1.9	Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое
	2.1.4	сложение, введение новых переменных
		Тригонометрические уравнения
12	4.1.2	Физический смысл производной, нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком
13	2.1.2	Рациональные уравнения
	4.2.1	Применение производной к исследованию функций и построению графиков

### Итоговый тест за курс 10-11 классов

№ задания	Код	Проверяемое содержание
1	1.1.3	Дроби, проценты, рациональные числа
2	3.1.3	График функции. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях
3	2.1.5	Показательные уравнения
4	1.3.2	Логарифм произведения, частного, степени
5	1.1.6	Степень с рациональным показателем и ее свойства
6	1.4.4	Преобразования тригонометрических выражений
7	4.1.1	Понятие о производной функции, геометрический смысл производной
8	4.1.2	Физический смысл производной, нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком
9	4.2.1	Применение производной к исследованию функций и построению графиков
10	4.2.1 4.1.4	Применение производной к исследованию функций и построению графиков Производные суммы, разности, произведения, частного
11	2.1.10	Использование свойств и графиков функций при решении уравнений
12	2.2.4	Логарифмические неравенства
13	2.1.1	Квадратные уравнения

## ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ ВЫПУСКНИКОВ

(Перечень подготовлен на основе Государственного стандарта среднего (полного) общего образования (Приказ МО РФ от 05.05.2004 № 1089). Смотри сайт ФИПИ: [www.fipi.ru](http://www.fipi.ru).)

### Уметь выполнять вычисления и преобразования

- 1.1. Выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма.
- 1.2. Вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования.
- 1.3. Проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции.

### Уметь решать уравнения и неравенства

- 2.1. Решать рациональные, иррациональные, показательные, тригонометрические и логарифмические уравнения, их системы.
- 2.2. Решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков; использовать для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод.
- 2.3. Решать рациональные, показательные и логарифмические неравенства, их системы.

### Уметь выполнять действия с функциями

- 3.1. Определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; описывать по графику поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения; строить графики изученных функций.
- 3.2. Вычислять производные и первообразные элементарных функций.
- 3.3. Исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций.

### Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами

- 4.1. Решать планиметрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей).
- 4.2. Решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов); использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы.
- 4.3. Определять координаты точки; проводить операции над векторами, вычислять длину и координаты вектора, угол между векторами.

### Уметь строить и исследовать простейшие математические модели

- 5.1. Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять уравнения и неравенства по условию задачи; исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.
- 5.2. Моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин.
- 5.3. Проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать логически некорректные рассуждения.

### Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни

- 6.1. Анализировать реальные числовые данные; осуществлять практические расчеты по формулам, пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах.
- 6.2. Описывать с помощью функций различные реальные зависимости между величинами и интерпретировать их графики; извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках.
- 6.3. Решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения.

## РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ МАТЕРИАЛОВ СБОРНИКА ДЛЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

В Приложении № 1 к данному сборнику дан кодификатор элементов содержания по математике, соответствующий Обязательному минимуму содержания основных образовательных программ. В спецификациях для итоговых тестов (Приложение № 2) указаны коды тем по этому кодификатору.

Учитель может заменить некоторые задания итоговых тестирований другими заданиями из данного кодификатора, которые не представлены в указанных тестах.

Чтобы оценить выполнение каждого теста, надо подсчитать суммарный тестовый балл. За каждое верно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. Количество баллов за каждое верно выполненное задание части 2 определено в критериях оценивания ответа и составляет 0 – 3 балла в зависимости от полноты и правильности ответа (Приложение № 5).

Успешность выполнения работы определяется для тематических тестов в соответствии со шкалой:

Удовлетворительно	– 6–8 баллов;
хорошо	– 9–11 баллов;
отлично	– 12–14 баллов;

для итоговых тестов в соответствии со шкалой:

удовлетворительно	– 8–10 баллов;
хорошо	– 11–13 баллов;
отлично	– 14–17 баллов.

Учитель может скорректировать предлагаемую шкалу оценок с учетом особенностей класса.

## ОТВЕТЫ К ЗАДАНИЯМ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

## 10 КЛАСС

## Тест № 1. Преобразование тригонометрических выражений

## Вариант 1

## Часть 1

№ задания	1	2	3	4	5	6	7
Ответ	2	1	4	1	1	0	-4

## Часть 2

8 Найдите значение выражения  $4 - 4(\cos\alpha - \sin\alpha)^2$  при  $\alpha = \frac{\pi}{12}$ .

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	Баллы
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	2
Допущена вычислительная ошибка при верно упрощенном выражении	1
<b>Во всех остальных случаях</b>	0

Ответ: 2.

9 Известно, что  $\operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4} - \alpha\right) = 3$ . Найдите  $2\operatorname{tg}\alpha$ .

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	Баллы
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	2
Дан правильный ответ, но допущена ошибка в объяснениях	1
<b>Во всех остальных случаях</b>	0

Ответ: -1.

10 Синус угла при основании равнобедренного треугольника равен 0,6. Найдите косинус угла при вершине этого треугольника.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	Баллы
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	3
Дан правильный ответ, но нет подробных объяснений	2
Нет правильного ответа из-за вычислительной ошибки при нахождении косинуса искомого угла	1
<b>Во всех остальных случаях</b>	0

Ответ: -0,28.

**Вариант 2**

**Часть 1**

<b>№ задания</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
<b>Ответ</b>	2	3	4	2	0,75	0	6

**Часть 2**

**8** Найдите значение выражения  $8 \sin \alpha \cos \alpha \cos 2\alpha$  при  $\alpha = \frac{\pi}{8}$ .

<b>Содержание верного ответа и указания по оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	<b>Баллы</b>
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	2
Допущена вычислительная ошибка при верно упрощенном выражении	1
<b>Во всех остальных случаях</b>	0

**Ответ:** 2.

**9** Известно, что  $\operatorname{tg}\left(\alpha - \frac{\pi}{4}\right) = 6$ . Найдите  $10 \operatorname{tg} \alpha$ .

<b>Содержание верного ответа и указания по оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	<b>Баллы</b>
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	2
Допущена арифметическая ошибка при выражении $\operatorname{tg} \alpha$ .	1
<b>Во всех остальных случаях</b>	0

**Ответ:** – 14.

**10** Косинус угла при основании равнобедренного треугольника равен 0,2. Найдите синус угла при вершине этого треугольника.

<b>Содержание верного ответа и указания по оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	<b>Баллы</b>
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	3
Дан правильный ответ, но нет подробных объяснений	2
Нет правильного ответа из-за вычислительной ошибки при нахождении синуса искомого угла	1
<b>Во всех остальных случаях</b>	0

**Ответ:**  $\frac{4\sqrt{6}}{25}$ .

**Тест № 2. Функции и их свойства**

**Вариант 1**

**Часть 1**

<b>№ задания</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
<b>Ответ</b>	3	4	2	2	231	–3; 0; 1	2

Часть 2

8 Найдите область определения функции  $f(x) = \frac{\sqrt{5x^2 - 3x - 2}}{x + 2}$ .

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	Баллы
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	2
Допущена вычислительная ошибка при верном составлении соответствующей системы неравенств	1
Во всех остальных случаях	0

Ответ:  $(-\infty; -2) \cup (-2; -0,4] \cup [1; +\infty)$ .

9 Найдите наибольшее значение функции  $f(x) = 5 - \sqrt{x}$ .

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	Баллы
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	2
Допущена вычислительная ошибка при решении соответствующего неравенства	1
Во всех остальных случаях	0

Ответ: 5.

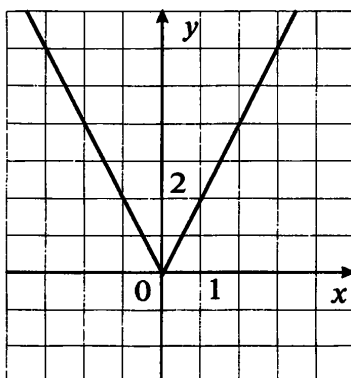
10 Постройте график функции  $f(x) = \sqrt{4x^2}$ .

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	Баллы
Дано решение с объяснениями. Верно построен график функции	3
Верно построен график функции, но нет подробных объяснений	2
Во всех остальных случаях	0

Ответ: (см. рисунок).

$$\sqrt{4x^2} = |2x|$$

$$y = |2x|$$





**Вариант 2**

**Часть 1**

<b>№ задания</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
<b>Ответ</b>	4	2	3	2	312	0; 1	5

**Часть 2**

**8** Найдите область определения функции  $f(x) = \frac{\sqrt{4x^2 - 3x - 1}}{x - 3}$ .

<b>Содержание верного ответа и указания по оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	Баллы
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	2
Допущена вычислительная ошибка при верном составлении соответствующей системы неравенств	1
<b>Во всех остальных случаях</b>	0

**Ответ:**  $\left(-\infty; -\frac{1}{4}\right] \cup [1; 3) \cup (3; +\infty)$ .

**9** Найдите наименьшее значение функции  $f(x) = 2 + \sqrt{x}$ .

<b>Содержание верного ответа и указания по оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	Баллы
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	2
Допущена вычислительная ошибка при решении соответствующего неравенства	1
<b>Во всех остальных случаях</b>	0

**Ответ:** 2.

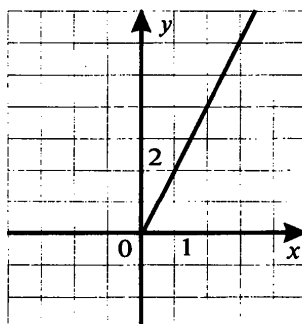
**10** Постройте график функции  $y = (\sqrt{2x})^2$ .

<b>Содержание верного ответа и указания по оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	Баллы
Дано решение с объяснениями. Верно построен график функции	3
Верно построен график функции, но нет подробных объяснений	2
<b>Во всех остальных случаях</b>	0

**Ответ:** (см. рисунок).

$$(\sqrt{2x})^2 = 2x, \quad x \geq 0$$

$$y = 2x, \quad x \geq 0$$



**Тест № 3. Тригонометрические функции и их свойства**

**Вариант 1**

**Часть 1**

<b>№ задания</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
<b>Ответ</b>	1	3	4	1	2	-0,5	5

**Часть 2**

**8** Найдите точки максимума функции  $y = \sin\left(x - \frac{\pi}{3}\right)$ .

<b>Содержание верного ответа и указания по оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	Баллы
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	2
Допущена вычислительная ошибка при верном объяснении соответствующего свойства функции $y = \sin x$	1
<b>Во всех остальных случаях</b>	0

**Ответ:**  $\frac{5\pi}{6} + 2\pi n, n \in Z$ .

**9** Найдите промежутки возрастания функции  $y = \cos 3x$ .

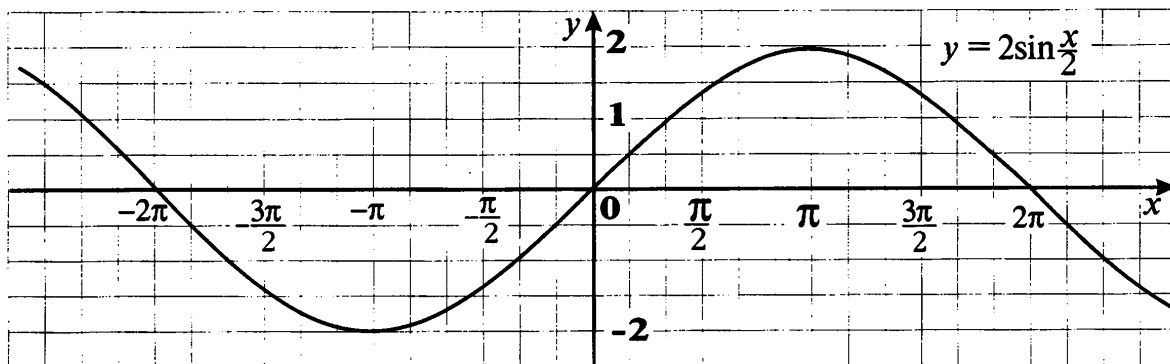
<b>Содержание верного ответа и указания по оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	Баллы
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	2
Допущена вычислительная ошибка при верном объяснении соответствующего свойства функции $y = \cos x$	1
<b>Во всех остальных случаях</b>	0

**Ответ:**  $\left[-\frac{\pi}{3} + \frac{2\pi}{3}n; \frac{2\pi}{3}n\right], n \in Z$ .

**10** Постройте график функции  $y = 2 \cos\left(\frac{x}{2} - \frac{\pi}{2}\right)$ .

<b>Содержание верного ответа и указания по оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	Баллы
Дано решение с объяснениями. Верно построен график функции	3
Верно построен график функции, но нет подробных объяснений	2
Допущена ошибка в преобразовании тригонометрического выражения, но при этом верно построен график	1
<b>Во всех остальных случаях</b>	0

**Ответ:**  $y = 2 \sin \frac{x}{2}$  (см. рисунок).



Вариант 2

Часть 1

№ задания	1	2	3	4	5	6	7
Ответ	4	2	3	2	4	-1	-4

Часть 2

8 Найдите точки минимума функции  $y = \cos\left(x + \frac{\pi}{4}\right)$ .

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	Баллы
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	2
Допущена вычислительная ошибка при верном объяснении соответствующего свойства функции $y = \sin x$	1
Во всех остальных случаях	0

Ответ:  $\frac{3\pi}{4} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$ .

9 Найдите промежутки убывания функции  $y = \sin \frac{x}{3}$ .

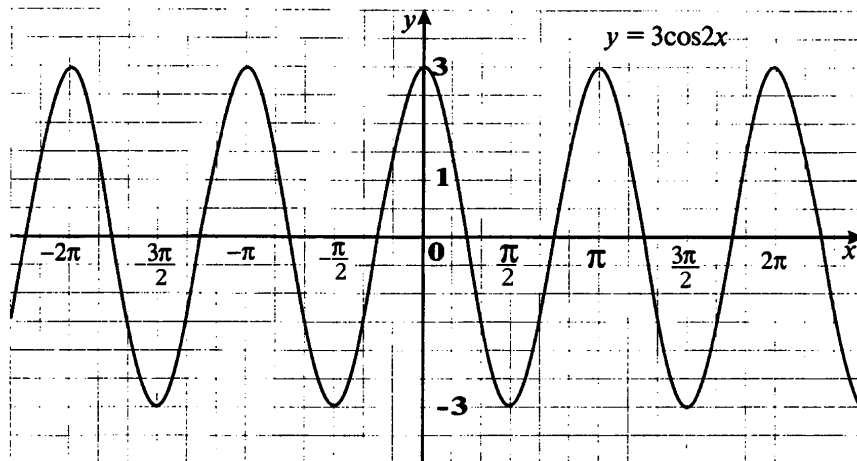
Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	Баллы
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	2
Допущена вычислительная ошибка при верном объяснении соответствующего свойства функции $y = \sin x$	1
Во всех остальных случаях	0

Ответ:  $\left[\frac{3\pi}{2} + 6\pi n; \frac{9\pi}{2} + 6\pi n\right], n \in \mathbb{Z}$ .

10 Постройте график функции  $y = 3 \sin\left(2x + \frac{\pi}{2}\right)$ .

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	Баллы
Дано решение с объяснениями. Верно построен график функции	3
Верно построен график функции, но нет подробных объяснений	2
Допущена ошибка в преобразовании тригонометрического выражения, но при этом верно построен график	1
<b>Во всех остальных случаях</b>	0

Ответ:  $y = 3 \cos 2x$  (см. рисунок).



### Тест № 4. Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства

#### Вариант 1

#### Часть 1

№ задания	1	2	3	4	5	6	7
Ответ	2	4	1	4	$\frac{\pi}{4} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$	3	0,25

#### Часть 2

8 Решите уравнение  $\cos x \cos \frac{\pi}{3} - \sin x \sin \frac{\pi}{3} = \frac{1}{\sqrt{2}}$ .

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	Баллы
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	2
Допущена вычислительная ошибка при решении верно преобразованного уравнения	1
<b>Во всех остальных случаях</b>	0

Ответ:  $-\frac{\pi}{12} + 2\pi n, -\frac{7\pi}{12} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$ .

9 Найдите все решения уравнения  $4 \sin^2 x = 1$ , принадлежащие промежутку  $\left(\frac{\pi}{2}; 2\pi\right)$ .

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	Баллы
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	2
Верно найдены все общие решения, но допущена ошибка при отборе корней	1
<b>Во всех остальных случаях</b>	<b>0</b>

Ответ:  $\frac{5\pi}{6}; \frac{7\pi}{6}; \frac{11\pi}{6}$ .

10 Решите неравенство  $8 \sin 3x \cos 3x \geq 2\sqrt{3}$ .

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	Баллы
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	3
Верно решено неравенство, но дана некорректная запись ответа	2
Нет правильного ответа из-за вычислительной ошибки при решении упрощенного неравенства	1
<b>Во всех остальных случаях</b>	<b>0</b>

Ответ:  $\left[\frac{\pi}{18} + \frac{\pi}{3}n; \frac{\pi}{9} + \frac{\pi}{3}n\right], n \in Z$ .

## Вариант 2

### Часть 1

№ задания	1	2	3	4	5	6	7
Ответ	3	2	3	4	$-\frac{\pi}{3} + 2\pi n, n \in Z$	4	0,6

### Часть 2

8 Решите уравнение  $\sin x \cos \frac{\pi}{4} - \cos x \sin \frac{\pi}{4} = \frac{\sqrt{3}}{2}$ .

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	Баллы
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	2
Допущена вычислительная ошибка при решении верно преобразованного уравнения	1
<b>Во всех остальных случаях</b>	<b>0</b>

Ответ:  $(-1)^n \frac{\pi}{3} + \frac{\pi}{4} + \pi n, n \in Z$ .

9 Найдите все решения уравнения  $4 \cos^2 x = 3$ , принадлежащие промежутку  $\left(-\frac{\pi}{2}; \pi\right)$ .

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	Баллы
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	2
Верно найдены все общие решения, но допущена ошибка при отборе корней	1
Во всех остальных случаях	0

Ответ:  $-\frac{\pi}{6}; \frac{\pi}{6}; \frac{5\pi}{6}$ .

10 Решите неравенство  $2 \cos^4 2x - 2 \sin^4 2x \geq 1$ .

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	Баллы
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	3
Верно решено неравенство, но дана некорректная запись ответа	2
Нет правильного ответа из-за вычислительной ошибки при решении упрощенного неравенства	1
Во всех остальных случаях	0

Ответ:  $\left[-\frac{\pi}{12} + \frac{\pi}{2}n; \frac{\pi}{12} + \frac{\pi}{2}n\right], n \in Z$ .

### Тест № 5. Тригонометрические уравнения и системы уравнений

#### Вариант 1

#### Часть 1

№ задания	1	2	3	4	5	6	7
Ответ	3	4	1	3	$\frac{\pi}{2} + 2\pi n,$ $n \in Z$	$\frac{\pi}{2} + \pi n,$ $(-1)^{n+1} \frac{\pi}{6} + \pi n, n \in Z$	Решений нет

#### Часть 2

8 Решите уравнение  $\frac{1}{\operatorname{tg}^2 x + 1} = 1$ .

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	Баллы
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	2
Допущена арифметическая ошибка в решении равносильного уравнения или потеряны решения	1
Во всех остальных случаях	0

Ответ:  $\pi n, n \in Z$ .

9 Решите уравнение  $3 \sin^2 x - 2 \sin x \cos x - \cos^2 x = 0$ .

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	Баллы
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	2
Допущена арифметическая ошибка в решении равносильного уравнения или потеряны решения	1
<b>Во всех остальных случаях</b>	0

Ответ:  $\frac{\pi}{4} + \pi n, -\operatorname{arctg} \frac{1}{3} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$ .

10 Решите систему уравнений  $\begin{cases} x + y = \frac{\pi}{2}, \\ \cos x + \sin x = \sqrt{2} \end{cases}$  при условии, что  $0 < x < \frac{\pi}{2}, 0 < y < \frac{\pi}{2}$ .

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	Баллы
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	3
Верно решена система, но дана некорректная запись ответа	2
Нет правильного ответа из-за вычислительной ошибки при решении равносильной системы	1
<b>Во всех остальных случаях</b>	0

Ответ:  $\left(\frac{\pi}{4}; \frac{\pi}{4}\right)$ .

### Тест № 5. Тригонометрические уравнения и системы уравнений

#### Вариант 2

#### Часть 1

№ задания	1	2	3	4	5	6	7
Ответ	2	3	3	4	$2\pi n,$ $n \in \mathbb{Z}$	$\pi n, \pm \frac{\pi}{3} + 2\pi n,$ $n \in \mathbb{Z}$	Решений нет

#### Часть 2

8 Решите уравнение  $\frac{1}{\operatorname{ctg}^2 x + 1} = 1$ .

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	Баллы
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	2
Допущена арифметическая ошибка в решении равносильного уравнения или потеряны решения	1
<b>Во всех остальных случаях</b>	0

Ответ:  $\frac{\pi}{2} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$ .

9 Решите уравнение  $5 \sin^2 x - 3 \sin x \cos x - 2 \cos^2 x = 0$ .

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	Баллы
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	2
Допущена арифметическая ошибка в решении равносильного уравнения или потеряны решения	1
<b>Во всех остальных случаях</b>	0

Ответ:  $\frac{\pi}{4} + \pi n, -\arctg 0,4 + \pi n, n \in Z$ .

10 Решите систему уравнений  $\begin{cases} x + y = \pi, \\ \sin x + \sin y = \sqrt{3} \end{cases}$  при условии, что  $\frac{\pi}{2} < x < \pi, 0 < y < \frac{\pi}{2}$ .

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	Баллы
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	3
Верно решена система, но дана некорректная запись ответа	2
Нет правильного ответа из-за вычислительной ошибки при решении равносильной системы	1
<b>Во всех остальных случаях</b>	0

Ответ:  $\left(\frac{2\pi}{3}; \frac{\pi}{3}\right)$ .

### Тест № 6. Правила вычисления производных. Производная сложной функции

#### Вариант 1

#### Часть 1

№ задания	1	2	3	4	5	6	7
Ответ	1	4	2	2	$4\frac{1}{3}$	1	$(0, 2; +\infty)$

#### Часть 2

8 Найдите корни уравнения  $f'(x) = 0$ , принадлежащие промежутку  $[0; 2\pi]$ , если известно, что

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

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	Баллы
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	2
Допущена арифметическая ошибка в решении равносильного уравнения или в ответе неправильно отобраны корни	1
<b>Во всех остальных случаях</b>	0

Ответ:  $\frac{\pi}{12}; \frac{13\pi}{12}$ .



9 Решите уравнение  $f'(x) = g'(x)$ , если известно, что  $f(x) = 4\sqrt{x}$ ,  $g(x) = \frac{1}{3}x - 5$ .

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	Баллы
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	2
Допущена вычислительная ошибка при решении верно составленного по условию задачи уравнения	1
<b>Во всех остальных случаях</b>	0

Ответ: 36.

10 Решите неравенство  $f'(x) < g'(x)$ , если известно, что

$$f(x) = x^3 + x^2 - 8, g(x) = -5x^2 + 3.$$

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	Баллы
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	3
Верно составлено неравенство, но допущена вычислительная ошибка на конечном этапе его решения	2
Нет правильного ответа из-за ошибки при составлении равносильного неравенства	1
<b>Во всех остальных случаях</b>	0

Ответ:  $(-4; 0)$ .

## Вариант 2

### Часть 1

№ задания	1	2	3	4	5	6	7
Ответ	3	1	3	2	14	-3	$(0,75; +\infty)$

### Часть 2

8 Найдите корни уравнения  $f'(x) = 0$ , принадлежащие промежутку  $\left[-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right]$ , если известно,

что  $f(x) = \sin\left(4x + \frac{\pi}{6}\right) + 4x$ .

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	Баллы
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	2
Допущена арифметическая ошибка в решении равносильного уравнения или в ответе неправильно отобраны корни	1
<b>Во всех остальных случаях</b>	0

Ответ:  $-\frac{7\pi}{24}; \frac{5\pi}{24}$ .

9 Решите уравнение  $f'(x) = g'(x)$ , если известно, что  $f(x) = 6\sqrt{x}$ ,  $g(x) = \frac{1}{2}x + 7$ .

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	Баллы
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	2
Допущена вычислительная ошибка при решении верно составленного по условию задачи уравнения	1
<b>Во всех остальных случаях</b>	<b>0</b>

Ответ: 36.

10 Решите неравенство  $f'(x) > g'(x)$ , если известно, что

$$f(x) = -x^3 - 2x^2 + 6, g(x) = -4x^2 - 11.$$

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	Баллы
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	3
Верно составлено неравенство, но допущена вычислительная ошибка на конечном этапе его решения	2
Нет правильного ответа из-за ошибки при составлении равносильного неравенства	1
<b>Во всех остальных случаях</b>	<b>0</b>

Ответ:  $\left(0; 1\frac{1}{3}\right)$ .

### Тест № 7. Применение непрерывности и производной

#### Вариант 1

#### Часть 1

№ задания	1	2	3	4	5	6	7
Ответ	4	2	1	4	0,25	1,004	-1

#### Часть 2

8 Решите неравенство  $\frac{5}{x-2} \geq x+2$ .

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	Баллы
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	2
Допущена числительная ошибка при решении данного неравенства или в ответе неверно отмечены концы промежутков	1
<b>Во всех остальных случаях</b>	<b>0</b>

Ответ:  $(-\infty; -3] \cup (2; 3]$ .

9 В какой точке касательная к графику функции  $y = x^2 - 5x$  параллельна прямой  $y = -x + 7$ ?

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	Баллы
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	2
Допущена вычислительная ошибка при решении верно составленного по условию задачи уравнения или в ответе не записаны обе координаты искомой точки	1
<b>Во всех остальных случаях</b>	0

Ответ:  $(2; -6)$ .

10 К графику функции  $y = x^2 + 2x - 3$  проведены касательные в точках  $(0; -3)$  и  $(-2; -3)$ . Найдите координаты точки пересечения этих касательных.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	Баллы
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	3
Верно составлены уравнения искомых касательных, но допущена вычислительная ошибка на конечном этапе его решения	2
Нет правильного ответа из-за ошибки при составлении уравнений касательных	1
<b>Во всех остальных случаях</b>	0

Ответ:  $(-1; -5)$ .

### Вариант 2

#### Часть 1

№ задания	1	2	3	4	5	6	7
Ответ	3	4	2	3	-2	0,85	-1

#### Часть 2

8 Решите неравенство  $x \geq \frac{2x-4}{x-3}$ .

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	Баллы
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	2
Допущена числительная ошибка при решении данного неравенства или в ответе неверно отмечены концы промежутков	1
<b>Во всех остальных случаях</b>	0

Ответ:  $[1; 3) \cup [4; +\infty)$ .

9 В какой точке касательная к графику функции  $y = x^2 + 4x$  параллельна прямой  $y = 2x + 3$ ?

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	Баллы
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	2
Допущена вычислительная ошибка при решении верно составленного по условию задачи уравнения или в ответе не записаны обе координаты искомой точки	1
<b>Во всех остальных случаях</b>	0

Ответ:  $(-1; -3)$ .

- 10 К графику функции  $y = x^2 - 2x + 3$  проведены касательные в точках (0; 3) и (2; 3). Найдите координаты точки пересечения этих касательных.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	Баллы
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	3
Верно составлены уравнения искомых касательных, но допущена вычислительная ошибка на конечном этапе его решения	2
Нет правильного ответа из-за ошибки при составлении уравнений касательных	1
<b>Во всех остальных случаях</b>	0

Ответ: (1; 1).

### Тест № 8. Исследование функций с помощью производной

#### Вариант 1

#### Часть 1

№ задания	1	2	3	4	5	6	7
Ответ	1	3	4	2	3	2	0

#### Часть 2

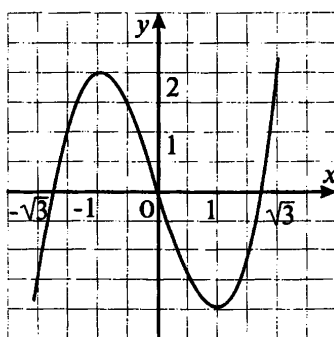
- 8 Докажите, что функция  $f(x) = \cos x + 2x$  возрастает на  $R$ .

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	Баллы
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	2
Даны недостаточные объяснения	1
<b>Во всех остальных случаях</b>	0

Ответ:  $f'(x) = -\sin x + 2 > 0 \forall x \in R$ , поэтому  $f(x)$  возрастает на  $R$ .

- 9 Исследуйте функцию  $f(x) = x^3 - 3x$  на монотонность и постройте эскиз ее графика.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	Баллы
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	2
Даны недостаточные объяснения. Правильный ответ	1
<b>Во всех остальных случаях</b>	0



$$f(x) = x^3 - 3x$$

Ответ:  $f(x)$  убывает на  $(-\infty; -1]$  и на  $[1; +\infty)$ ,  $f(x)$  возрастает на  $[-1; 1]$ .

- 10** Число 12 представьте в виде суммы двух неотрицательных слагаемых так, чтобы произведение квадрата одного из них на удвоенное другое слагаемое было наибольшим.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	Баллы
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	3
Даны недостаточные объяснения. Правильный ответ	2
Допущена вычислительная ошибка при решении верно составленного по условию задачи уравнения	1
<b>Во всех остальных случаях</b>	<b>0</b>

Ответ:  $12 = 8 + 4$ .

### Вариант 2

#### Часть 1

№ задания	1	2	3	4	5	6	7
Ответ	2	3	2	2	2	3	4

#### Часть 2

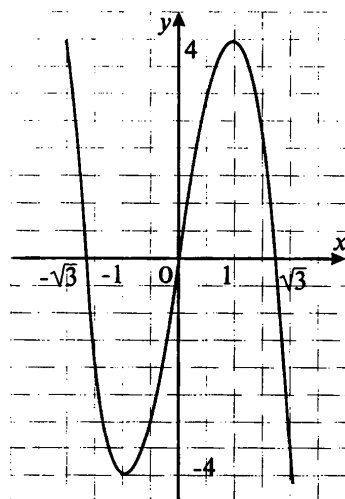
- 8** Докажите, что функция  $f(x) = \sin x - 3x$  убывает на  $R$ .

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	Баллы
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	2
Даны недостаточные объяснения	1
<b>Во всех остальных случаях</b>	<b>0</b>

Ответ:  $f'(x) = \cos x - 3 < 0 \forall x \in R$ , поэтому  $f(x)$  убывает на  $R$ .

- 9** Исследуйте функцию  $f(x) = 6x - 2x^3$  на монотонность и постройте эскиз ее графика.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	Баллы
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	2
Даны недостаточные объяснения. Правильный ответ	1
<b>Во всех остальных случаях</b>	<b>0</b>



$$f(x) = 6x - 2x^3$$

Ответ:  $f(x)$  убывает на  $(-\infty; -1]$  и на  $[1; +\infty)$ ,  $f(x)$  возрастает на  $[-1; 1]$ .

- 10** Число 9 представьте в виде суммы двух неотрицательных слагаемых так, чтобы произведение квадрата одного из них на утроенное другое слагаемое было наибольшим.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	Баллы
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	3
Даны недостаточные объяснения. Правильный ответ	2
Допущена вычислительная ошибка при решении верно составленного по условию задачи уравнения	1
<b>Во всех остальных случаях</b>	0

Ответ:  $9 = 6 + 3$ .

### Тест № 9. Итоговый тест за курс 10 класса

#### Вариант 1

#### Часть 1

№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ответ	16	2	2	4	1	0,25	-0,5	-1	3	19

#### Часть 2

- 11** Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} y \sin x = 2, \\ y \cos x = 2\sqrt{3}. \end{cases}$$

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	Баллы
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	2
Допущена арифметическая ошибка при решении равносильной системы или потеряны решения	1
<b>Во всех остальных случаях</b>	0

Ответ:  $\left(-\frac{5\pi}{6} + 2\pi n; -4\right), \left(\frac{\pi}{6} + 2\pi n; 4\right), n \in Z$ .

- 12** Основания трапеции и ее высота изменяются по законам соответственно  $a(t) = t + 8$ ,  $b(t) = 3t + 4$  и  $h(t) = 1 + 4t$ . Вычислите скорость изменения площади этой трапеции в момент времени  $t = 5$  с (стороны трапеции и ее высота измеряются в см).

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	Баллы
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	2
Допущена арифметическая ошибка при нахождении значения верно составленного по условию задачи выражения	1
<b>Во всех остальных случаях</b>	0

Ответ: 106.

- 13 Найдите все значения параметра  $a$ , при которых уравнение  $x^3 - 3x^2 + 3a - 6 = 0$  имеет ровно два решения.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	Баллы
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	3
Даны недостаточные объяснения или допущена вычислительная ошибка при решении верно составленного по условию задачи уравнения.	2
Допущена логическая ошибка в решении, но найдено хотя бы одно значение параметра $a$	1
<b>Во всех остальных случаях</b>	<b>0</b>

Ответ:  $2; 3\frac{1}{3}$ .

### Вариант 2

#### Часть 1

№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ответ	12	5	3	2	2	0,125	-0,5	2	4	8

#### Часть 2

- 11 Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} x \sin^2 y = 6, \\ x \cos^2 y = 2. \end{cases}$$

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	Баллы
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	2
Допущена арифметическая ошибка при решении равносильной системы или потеряны решения	1
<b>Во всех остальных случаях</b>	<b>0</b>

Ответ:  $\left(8; \pm \frac{\pi}{3} + \pi n\right), n \in \mathbb{Z}$ .

- 12 Катеты прямоугольного треугольника изменяются по законам  $a(t) = 3t + 7$  и  $b(t) = 5 + 2t$ . Вычислите скорость изменения площади этого треугольника в момент времени  $t = 4$  с (стороны треугольника измеряются в см).

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	Баллы
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	2
Допущена арифметическая ошибка при нахождении значения верно составленного по условию задачи выражения	1
<b>Во всех остальных случаях</b>	<b>0</b>

Ответ: 38,5.

- 13 Найдите все значения параметра  $a$ , при которых уравнение  $x^3 + 3x^2 - 2a + 5 = 0$  имеет ровно два решения.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	Баллы
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	3
Даны недостаточные объяснения или допущена вычислительная ошибка при решении верно составленного по условию задачи уравнения.	2
Допущена логическая ошибка в решении, но найдено хотя бы одно значение параметра $a$	1
<b>Во всех остальных случаях</b>	<b>0</b>

Ответ: 2,5; 4,5.

## 11 КЛАСС

### Тест № 10. Первообразная и интеграл

#### Вариант 1

#### Часть 1

№ задания	1	2	3	4	5	6	7
Ответ	1	1	2	2	6	$\frac{2}{3}$	10,5

#### Часть 2

- 8 Материальная точка движется по прямой со скоростью  $v(t) = 5t^2 - 3t + 2$  (время измеряется в секундах, скорость в сантиметрах в секунду). Какой путь пройдет точка за 3 с, считая от начала движения ( $t = 0$ )?

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	Баллы
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	2
Допущена арифметическая ошибка при решении верно составленного по условию задачи выражения	1
<b>Во всех остальных случаях</b>	<b>0</b>

Ответ: 37,5.

- 9 Вычислите  $\int_1^3 \frac{8x^3 + 1}{2x + 1} dx$ .

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	Баллы
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	2
Допущена арифметическая ошибка при подстановке пределов интегрирования в верно найденную первообразную подынтегральной функции	1
<b>Во всех остальных случаях</b>	<b>0</b>

Ответ:  $28\frac{2}{3}$ .



- 10 Найдите площадь фигуры, ограниченной параболой  $y = 4 - x^2$ , касательной к ней в точке с абсциссой 2 и осью  $y$ .

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	Баллы
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	3
Допущена арифметическая ошибка при вычислении верно составленного по условию задачи интеграла	2
<b>Во всех остальных случаях</b>	0

Ответ:  $2\frac{2}{3}$ .

### Вариант 2

#### Часть 1

№ задания	1	2	3	4	5	6	7
Ответ	3	3	4	2	8	0,5	11

#### Часть 2

- 8 Материальная точка движется по прямой со скоростью  $v(t) = 3t^2 + t - 4$  (время измеряется в секундах, скорость в сантиметрах в секунду). Какой путь пройдет точка за 4 с, считая от начала движения ( $t = 0$ )?

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	Баллы
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	2
Допущена арифметическая ошибка при решении верно составленного по условию задачи выражения	1
<b>Во всех остальных случаях</b>	0

Ответ: 56.

- 9 Вычислите  $\int_{-1}^0 \frac{1-27x^3}{1-3x} dx$ .

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	Баллы
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	2
Допущена арифметическая ошибка при подстановке пределов интегрирования в верно найденную первообразную подынтегральной функции	1
<b>Во всех остальных случаях</b>	0

Ответ: 2,5.

- 10 Найдите площадь фигуры, ограниченной параболой  $y = x^2 + 1$ , касательной к ней в точке с абсциссой 1 и осью  $y$ .

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	Баллы
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	3
Допущена арифметическая ошибка при вычислении верно составленного по условию задачи интеграла	2
Во всех остальных случаях	0

Ответ:  $\frac{1}{3}$ .

Тест № 11. Корень  $n$ -й степени. Степень с рациональным показателем

Вариант 1

Часть 1

№ задания	1	2	3	4	5	6	7
Ответ	4	3	2	3	$\sqrt[5]{16x^4}$	$\frac{1}{3}$	1

Часть 2

- 8 Найдите значение выражения  $\frac{y + 3y^{\frac{1}{2}}}{y^{\frac{1}{2}} + 3}$  при  $y = 0,0081$ .

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	Баллы
Упрощено выражение. Правильный ответ	2
Допущена арифметическая ошибка при подстановке в верно упрощенное по условию задачи выражение	1
Во всех остальных случаях	0

Ответ: 0,09.

- 9 Вычислите  $\left(\frac{27}{8}\right)^{\frac{5}{6}} \cdot \left(\frac{3}{4^2}\right)^{\frac{1}{3}}$ .

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	Баллы
Верно применены свойства степени с рациональным показателем. Дан правильный ответ	2
Во всех остальных случаях	0

Ответ: 1,5.

10 Упростите выражение  $\frac{\sqrt[4]{a^3} - \sqrt[4]{a} + \sqrt{a} - 1}{a - 2\sqrt{a} + 1}$ .

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	Баллы
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	3
Допущена ошибка при сокращении дроби на последнем этапе преобразования выражения	2
<b>Во всех остальных случаях</b>	0

Ответ:  $\frac{1}{\sqrt[4]{a} - 1}$ .

### Вариант 2

#### Часть 1

№ задания	1	2	3	4	5	6	7
Ответ	4	2	3	2	$\sqrt[5]{27x^3}$	0,5	0

#### Часть 2

8 Найдите значение выражения  $\frac{c^{\frac{3}{2}} - 9c^{\frac{1}{2}}}{c^{\frac{1}{2}} + 3}$  при  $c = 0,25$ .

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	Баллы
Упрощено выражение. Правильный ответ	2
Допущена арифметическая ошибка при подстановке в верно упрощенное по условию задачи выражение	1
<b>Во всех остальных случаях</b>	0

Ответ:  $-1,25$ .

9 Вычислите  $\frac{12^{\frac{1}{2}}}{3^{\frac{2}{3}} \cdot 8^{\frac{1}{2}}} \cdot \frac{3^{\frac{1}{2}} \cdot 3^{\frac{5}{3}}}{8^{\frac{1}{6}}}$ .

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	Баллы
Верно применены свойства степени с рациональным показателем. Дан правильный ответ	2
<b>Во всех остальных случаях</b>	0

Ответ: 9.

10 Упростите выражение  $\frac{2\sqrt[3]{a^2} - \sqrt[6]{a}(1+a)}{\sqrt[6]{a^7} - \sqrt[6]{a}}$ .

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	Баллы
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	3
Допущена ошибка при сокращении дроби на последнем этапе преобразования выражения	2
<b>Во всех остальных случаях</b>	<b>0</b>

Ответ:  $\frac{1 - \sqrt{a}}{1 + \sqrt{a}}$ .

### Тест № 12. Иррациональные уравнения

#### Вариант 1

#### Часть 1

№ задания	1	2	3	4	5	6	7
Ответ	4	2	2	4	4	16	-3

#### Часть 2

8 Решите систему уравнений  $\begin{cases} \sqrt{x} + \sqrt{y} = 7, \\ x - y = 21. \end{cases}$

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	Баллы
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	2
Допущена арифметическая ошибка при решении какого-либо уравнения системы	1
<b>Во всех остальных случаях</b>	<b>0</b>

Ответ: (25; 4).

9 Решите уравнение  $\sqrt{2x-1}(5x^2 - 4x - 1) = 0$ .

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	Баллы
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	2
Допущена арифметическая ошибка при решении уравнения или не произведен отбор корней	1
<b>Во всех остальных случаях</b>	<b>0</b>

Ответ: 0,5; 1.

10 При каком значении параметра  $a$  уравнение  $\sqrt{x^2 + 4x + 7} = a$  имеет хотя бы один корень?

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	Баллы
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	3
Допущена вычислительная ошибка при решении квадратного уравнения с параметром или не учтено условие $a \geq 0$	2
<b>Во всех остальных случаях</b>	<b>0</b>

Ответ:  $[\sqrt{3}; +\infty)$ .

### Вариант 2

#### Часть 1

№ задания	1	2	3	4	5	6	7
Ответ	4	3	3	1	3	1	-5

#### Часть 2

8 Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} \sqrt{x} - \sqrt{y} = 5, \\ x - y = 85. \end{cases}$$

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	Баллы
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	2
Допущена арифметическая ошибка при решении какого-либо уравнения системы	1
<b>Во всех остальных случаях</b>	<b>0</b>

Ответ: (121; 36).

9 Решите уравнение  $(7x^2 - 6x - 1)\sqrt{4x - 1} = 0$ .

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	Баллы
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	2
Допущена арифметическая ошибка при решении уравнения или не произведен отбор корней	1
<b>Во всех остальных случаях</b>	<b>0</b>

Ответ: 0,25; 1.

10 При каком значении параметра  $a$  уравнение  $\sqrt{x^2 - 6x + 11} = -a$  имеет хотя бы один корень?

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	Баллы
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	3
Допущена вычислительная ошибка при решении квадратного уравнения с параметром или не учтено условие $a \leq 0$	2
<b>Во всех остальных случаях</b>	<b>0</b>

Ответ:  $(-\infty; -\sqrt{2}]$ .

Тест № 13. Показательная функция и ее свойства

Вариант 1

Часть 1

№ задания	1	2	3	4	5	6	7
Ответ	2	3	2	3	3,25	0,5	4

Часть 2

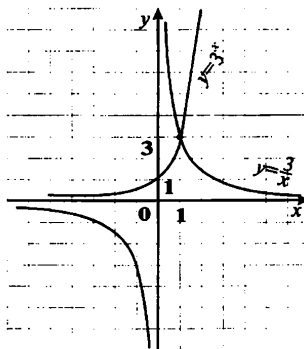
8 Зная, что  $2^x = a$ , найдите значение выражения  $(\sqrt{2})^{6x-4}$ .

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	Баллы
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	2
Допущена арифметическая ошибка при подстановке $a$ в верно преобразованное выражение	1
<b>Во всех остальных случаях</b>	0

Ответ:  $0,25a^3$ .

9 Решите графически уравнение  $3^x - \frac{3}{x} = 0$ .

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	Баллы
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	2
Верно построены графики соответствующих функций, но в ответе указаны обе координаты точки пересечения этих графиков	1
<b>Во всех остальных случаях</b>	0



Ответ: 1.

10 Найдите множество значений функции  $y = \left(\frac{1}{8}\right)^{\frac{1}{3}\cos x}$ .

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	Баллы
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	3
Допущена вычислительная ошибка при решении двойного неравенства или не включены концы промежутка	2
<b>Во всех остальных случаях</b>	0

Ответ:  $[0,5; 2]$ .

## Вариант 2

### Часть 1

№ задания	1	2	3	4	5	6	7
Ответ	4	3	2	4	-4,5	12	1,25

### Часть 2

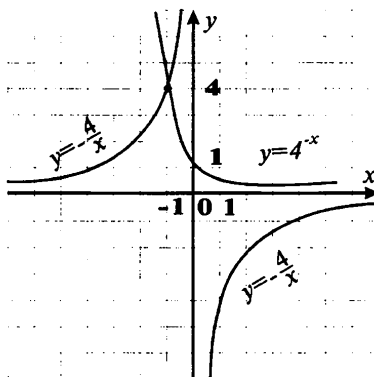
8 Зная, что  $5^y = b$ , найдите значение выражения  $(\sqrt[3]{5})^{3y-6}$ .

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	Баллы
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	2
Допущена арифметическая ошибка при подстановке $b$ в верно преобразованное выражение	1
<b>Во всех остальных случаях</b>	0

Ответ:  $0,04b$ .

9 Решите графически уравнение  $4^{-x} + \frac{4}{x} = 0$ .

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	Баллы
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	2
Верно построены графики соответствующих функций, но в ответе указаны обе координаты точки пересечения этих графиков	1
<b>Во всех остальных случаях</b>	0



Ответ:  $-1$ .

10 Найдите множество значений функции  $y = 25 \cdot \frac{1}{2^{\sin x}}$ .

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	Баллы
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	3
Допущена вычислительная ошибка при решении двойного неравенства или не включены концы промежутка	2
<b>Во всех остальных случаях</b>	0

Ответ:  $[0,2; 5]$ .

Тест № 14. Показательные уравнения и неравенства

Вариант 1

Часть 1

№ задания	1	2	3	4	5	6	7
Ответ	1	2	1	2	0	4	2

Часть 2

8 Решите неравенство  $2^x > 3^x$ .

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	Баллы
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	2
Допущена ошибка при решении равносильного неравенства	1
Во всех остальных случаях	0

Ответ:  $(-\infty; 0)$ .

9 Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 3^{x+y} = \frac{1}{9}, \\ 5^x = \left(\frac{1}{25}\right)^y. \end{cases}$$

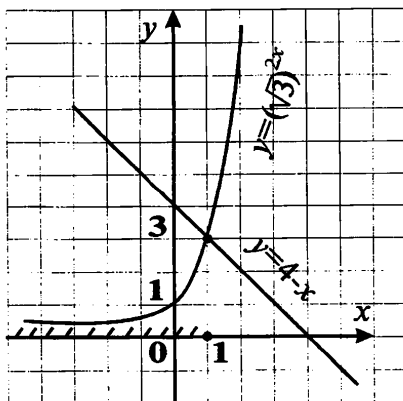
Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	Баллы
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	2
Допущена ошибка при решении равносильной системы линейных уравнений	1
Во всех остальных случаях	0

Ответ:  $(-4; 2)$ .

10 Решите графически неравенство  $(\sqrt{3})^{2x} \leq 4 - x$ .

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	Баллы
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	3
Верно построены графики соответствующих функций, но в ответе дан другой промежуток	2
Во всех остальных случаях	0

Ответ:  $(-\infty; 1]$ .





## Вариант 2

### Часть 1

№ задания	1	2	3	4	5	6	7
Ответ	3	2	2	1	2	5	3

### Часть 2

**8** Решите неравенство  $5^x < 4^x$ .

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	Баллы
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	2
Допущена ошибка при решении равносильного неравенства	1
Во всех остальных случаях	0

Ответ:  $(-\infty; 0)$ .

**9** Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} 4^{x-y} = \frac{1}{64}, \\ 3^y = 81^x. \end{cases}$$

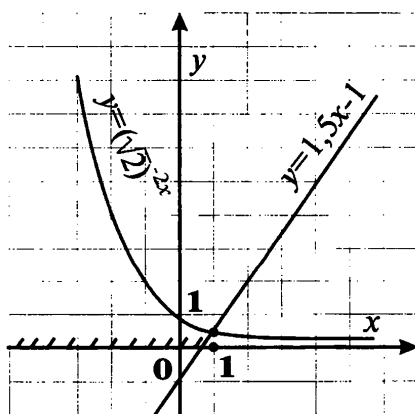
Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	Баллы
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	2
Допущена ошибка при решении равносильной системы линейных уравнений	1
Во всех остальных случаях	0

Ответ:  $(1; 4)$ .

**10** Решите графически неравенство  $(\sqrt{2})^{-2x} \geq 1,5x - 1$ .

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	Баллы
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	3
Верно построены графики соответствующих функций, но в ответе дан другой промежуток	2
Во всех остальных случаях	0

Ответ:  $(-\infty; 1]$ .



Тест № 15. Логарифмическая функция и ее свойства

Вариант 1

Часть 1

№ задания	1	2	3	4	5	6	7
Ответ	3	4	3	3	0,375	-3	2

Часть 2

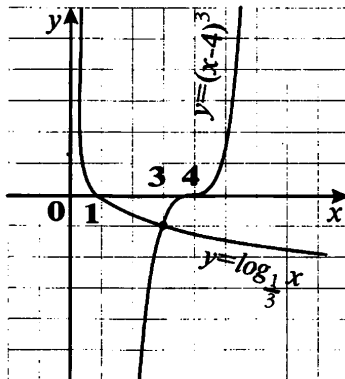
- 8 Упростите выражение  $\log_4(1 - \sin x) + \log_4(1 + \sin x)$  и найдите его значение при  $x = \frac{\pi}{4}$ .

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	Баллы
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	2
Допущена арифметическая ошибка при подстановке значения угла в верно упрощенное выражение	1
<b>Во всех остальных случаях</b>	0

Ответ: -0,5.

- 9 Решите графически уравнение  $\log_{\frac{1}{3}} x - (x-4)^3 = 0$ .

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	Баллы
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	2
Верно построены графики соответствующих функций, но в ответе даны обе координаты точки пересечения этих графиков	1
<b>Во всех остальных случаях</b>	0



Ответ: 3.

- 10 Вычислите  $\frac{\frac{1}{2} \log_5 81 + \frac{2}{3} \log_5 3\sqrt{3}}{\log_5 12 - 2 \log_5 2}$ .

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	Баллы
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	3
Допущена вычислительная ошибка при упрощении выражения	1
<b>Во всех остальных случаях</b>	0

Ответ: 3.

Вариант 2

Часть 1

№ задания	1	2	3	4	5	6	7
Ответ	2	3	1	4	15	3	-4

Часть 2

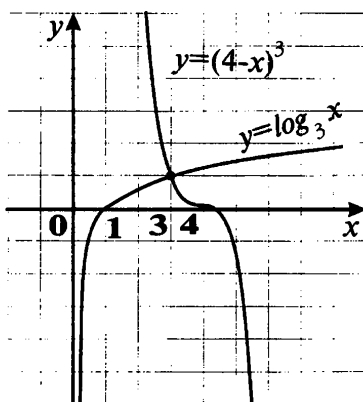
- 8 Упростите выражение  $\log_{\frac{4}{3}}(1 + \cos x) + \log_{\frac{4}{3}}(1 - \cos x)$  и найдите его значение при  $x = \frac{\pi}{3}$ .

<b>Содержание верного ответа и указания по оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	<b>Баллы</b>
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	2
Допущена арифметическая ошибка при подстановке значения угла в верно упрощенное выражение	1
<b>Во всех остальных случаях</b>	0

Ответ: -1.

- 9 Решите графически уравнение  $(4 - x)^3 - \log_3 x = 0$ .

<b>Содержание верного ответа и указания по оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	<b>Баллы</b>
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	2
Верно построены графики соответствующих функций, но в ответе даны обе координаты точки пересечения этих графиков	1
<b>Во всех остальных случаях</b>	0



Ответ: 3.

- 10 Вычислите  $\frac{\frac{1}{3} \log_7 8 - 2 \log_7 5\sqrt{2}}{\log_7 4 + 2 \log_7 \frac{\sqrt{5}}{2}}$ .

<b>Содержание верного ответа и указания по оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	<b>Баллы</b>
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	3
Допущена вычислительная ошибка при упрощении выражения	1
<b>Во всех остальных случаях</b>	0

Ответ: -2.

Тест № 16. Логарифмические уравнения и неравенства

Вариант 1

Часть 1

№ задания	1	2	3	4	5	6	7
Ответ	2	3	1	3	0	0,2	4

Часть 2

8 Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} 3^x \cdot 9^y = 81, \\ \log_2 y - \log_2 x = -1. \end{cases}$$

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	Баллы
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	2
Допущена арифметическая ошибка при решении равносильной системы линейных уравнений или дана некорректная запись ответа	1
<b>Во всех остальных случаях</b>	0

Ответ: (2; 1).

9 Решите уравнение  $x^{\log_{0,5} x} = \frac{1}{16}$ .

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	Баллы
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	2
Найден только один корень уравнения	1
<b>Во всех остальных случаях</b>	0

Ответ:  $\frac{1}{4}$ ; 4.

10 Для каждого значения параметра  $a$  решите неравенство  $\log_{2a-1}(3x+4) \geq 0$ .

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	Баллы
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	3
Рассмотрен только один случай для значений параметра $a$	1
<b>Во всех остальных случаях</b>	0

Ответ: при  $\frac{1}{2} < a < 1$   $-1\frac{1}{3} < x \leq -1$ , при  $a > 1$   $x \geq -1$ .

Вариант 2

Часть 1

№ задания	1	2	3	4	5	6	7
Ответ	1	1	3	4	0	-0,25	3

Часть 2

8 Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} 2^y \cdot \left(\frac{1}{4}\right)^{2x} = 32, \\ \log_3 y - \log_3 x = 2. \end{cases}$$

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	Баллы
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	2
Допущена арифметическая ошибка при решении равносильной системы линейных уравнений или дана некорректная запись ответа	1
Во всех остальных случаях	0

Ответ: (1; 9).

9 Решите уравнение  $x^{\log_3 x} = 625$ .

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	Баллы
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	2
Найден только один корень уравнения	1
Во всех остальных случаях	0

Ответ:  $\frac{1}{25}; 25$ .

10 Для каждого значения параметра  $a$  решите неравенство  $\log_{4a-3}(5x+8) \leq 0$ .

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	Баллы
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	3
Рассмотрен только один случай для значений параметра $a$	1
Во всех остальных случаях	0

Ответ: при  $\frac{3}{4} < a \leq 1$   $x \geq -1,4$ , при  $a > 1$   $-1,6 < x \leq -1,4$ .

Тест № 17. Итоговый тест за курс 10–11 классов

Вариант 1

Часть 1

№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ответ	19575	2	1,8	10	25	5	1	8	5	6

Часть 2

11 Решите уравнение  $-x^2 + 2x + 2 = 3 + \sin^2 \pi x$ .

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	Баллы
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	2
Правильный ответ, но нет достаточных объяснений	1
Во всех остальных случаях	0

Ответ: 1.

12 Решите неравенство  $\log_2 x^2 \leq 2$ .

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	Баллы
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	2
В ответе не исключена точка $x = 0$	1
Во всех остальных случаях	0

Ответ:  $[-2; 0) \cup (0; 2]$ .

13 Найдите все значения параметра  $a$ , при которых уравнение  $(x^2 + x)(x^2 + 5x + 6) = a$  имеет ровно три корня.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	Баллы
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	3
Даны недостаточные объяснения или допущена вычислительная ошибка при решении верно составленной по условию задачи системы	2
Допущена логическая ошибка в решении, но найдено какое-либо значение параметра $a$	1
Во всех остальных случаях	0

Ответ:  $a = \frac{9}{16}$ .

**Вариант 2**

**Часть 1**

<b>№ задания</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
<b>Ответ</b>	16000	5	5,75	24	16	2,25	1	2	7	0

**Часть 2**

**11** Решите уравнение  $-x^2 + 4x = 5 + \cos \frac{\pi x}{2}$ .

<b>Содержание верного ответа и указания по оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	Баллы
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	2
Правильный ответ, но нет достаточных объяснений	1
<b>Во всех остальных случаях</b>	0

**Ответ:** 2.

**12** Решите неравенство  $\log_{\frac{1}{3}} x^2 > -4$ .

<b>Содержание верного ответа и указания по оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	Баллы
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	2
В ответе не исключена точка $x = 0$	1
<b>Во всех остальных случаях</b>	0

**Ответ:**  $(-9; 0) \cup (0; 9)$ .

**13** Найдите все значения параметра  $b$ , при которых уравнение  $(x^2 - 1)(x^2 + 2x) = b$  имеет ровно четыре корня.

<b>Содержание верного ответа и указания по оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Указания к оцениванию	Баллы
Дано решение с объяснениями. Правильный ответ	3
Даны недостаточные объяснения или допущена вычислительная ошибка при решении верно составленной по условию задачи системы	2
Допущена логическая ошибка в решении, но найдено какое-либо значение параметра $b$	1
<b>Во всех остальных случаях</b>	0

**Ответ:**  $-1 < b < \frac{9}{16}$ .

**БЛАНКИ ОТВЕТОВ**

**Бланк ответов Тест № 1 Вариант № \_\_\_\_\_ Балл \_\_\_\_\_**

Фамилия \_\_\_\_\_ Имя \_\_\_\_\_ Класс \_\_\_\_\_

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7
Ответ							

Ответ на задания 8, 9, 10 записывается на отдельном листе.

---

**Бланк ответов Тест № 2 Вариант № \_\_\_\_\_ Балл \_\_\_\_\_**

Фамилия \_\_\_\_\_ Имя \_\_\_\_\_ Класс \_\_\_\_\_

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7
Ответ							

Ответ на задания 8, 9, 10 записывается на отдельном листе.

---

**Бланк ответов Тест № 3 Вариант № \_\_\_\_\_ Балл \_\_\_\_\_**

Фамилия \_\_\_\_\_ Имя \_\_\_\_\_ Класс \_\_\_\_\_

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7
Ответ							

Ответ на задания 8, 9, 10 записывается на отдельном листе.

---

**Бланк ответов Тест № 4 Вариант № \_\_\_\_\_ Балл \_\_\_\_\_**

Фамилия \_\_\_\_\_ Имя \_\_\_\_\_ Класс \_\_\_\_\_

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7
Ответ							

Ответ на задания 8, 9, 10 записывается на отдельном листе.

---





**Бланк ответов**      **Тест № 5**      **Вариант №** \_\_\_\_\_ **Балл** \_\_\_\_\_

Фамилия \_\_\_\_\_ Имя \_\_\_\_\_ Класс \_\_\_\_\_

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7
Ответ							

Ответ на задания 8, 9, 10 записывается на отдельном листе.

---

**Бланк ответов**      **Тест № 6**      **Вариант №** \_\_\_\_\_ **Балл** \_\_\_\_\_

Фамилия \_\_\_\_\_ Имя \_\_\_\_\_ Класс \_\_\_\_\_

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7
Ответ							

Ответ на задания 8, 9, 10 записывается на отдельном листе.

---

**Бланк ответов**      **Тест № 7**      **Вариант №** \_\_\_\_\_ **Балл** \_\_\_\_\_

Фамилия \_\_\_\_\_ Имя \_\_\_\_\_ Класс \_\_\_\_\_

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7
Ответ							

Ответ на задания 8, 9, 10 записывается на отдельном листе.

---

**Бланк ответов**      **Тест № 8**      **Вариант №** \_\_\_\_\_ **Балл** \_\_\_\_\_

Фамилия \_\_\_\_\_ Имя \_\_\_\_\_ Класс \_\_\_\_\_

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7
Ответ							

Ответ на задания 8, 9, 10 записывается на отдельном листе.

---



**Бланк ответов**      **Тест № 9**      **Вариант №** \_\_\_\_\_ **Балл** \_\_\_\_\_

Фамилия \_\_\_\_\_ Имя \_\_\_\_\_ Класс \_\_\_\_\_

Номер задания	1	2	3	4	5
Ответ					

Номер задания	6	7	8	9	10
Ответ					

Ответ на задания 11, 12, 13 записывается на отдельном листе.

---

**Бланк ответов**      **Тест № 10**      **Вариант №** \_\_\_\_\_ **Балл** \_\_\_\_\_

Фамилия \_\_\_\_\_ Имя \_\_\_\_\_ Класс \_\_\_\_\_

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7
Ответ							

Ответ на задания 8, 9, 10 записывается на отдельном листе.

---

**Бланк ответов**      **Тест № 11**      **Вариант №** \_\_\_\_\_ **Балл** \_\_\_\_\_

Фамилия \_\_\_\_\_ Имя \_\_\_\_\_ Класс \_\_\_\_\_

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7
Ответ							

Ответ на задания 8, 9, 10 записывается на отдельном листе.

---

**Бланк ответов**      **Тест № 12**      **Вариант №** \_\_\_\_\_ **Балл** \_\_\_\_\_

Фамилия \_\_\_\_\_ Имя \_\_\_\_\_ Класс \_\_\_\_\_

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7
Ответ							

Ответ на задания 8, 9, 10 записывается на отдельном листе.

---



**Бланк ответов**      **Тест № 13**      **Вариант №** \_\_\_\_\_ **Балл** \_\_\_\_\_

Фамилия \_\_\_\_\_ Имя \_\_\_\_\_ Класс \_\_\_\_\_

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7
Ответ							

Ответ на задания 8, 9, 10 записывается на отдельном листе.

---

**Бланк ответов**      **Тест № 14**      **Вариант №** \_\_\_\_\_ **Балл** \_\_\_\_\_

Фамилия \_\_\_\_\_ Имя \_\_\_\_\_ Класс \_\_\_\_\_

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7
Ответ							

Ответ на задания 8, 9, 10 записывается на отдельном листе.

---

**Бланк ответов**      **Тест № 15**      **Вариант №** \_\_\_\_\_ **Балл** \_\_\_\_\_

Фамилия \_\_\_\_\_ Имя \_\_\_\_\_ Класс \_\_\_\_\_

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7
Ответ							

Ответ на задания 8, 9, 10 записывается на отдельном листе.

---

**Бланк ответов**      **Тест № 16**      **Вариант №** \_\_\_\_\_ **Балл** \_\_\_\_\_

Фамилия \_\_\_\_\_ Имя \_\_\_\_\_ Класс \_\_\_\_\_

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7
Ответ							

Ответ на задания 8, 9, 10 записывается на отдельном листе.

---



Фамилия \_\_\_\_\_ Имя \_\_\_\_\_ Класс \_\_\_\_\_

Номер задания	1	2	3	4	5
Ответ					

Номер задания	6	7	8	9	10
Ответ					

Ответ на задания 11, 12, 13 записывается на отдельном листе.

---