

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ЛЕНИНСК-КУЗНЕЦКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Математика**

Специальность 38.02.07 «Банковское дело»

Ленинск-Кузнецкий 2023

Фонд оценочных средств учебной дисциплины разработан на основе Федерального компонента государственного стандарта среднего (полного) общего образования по математике (базовый уровень) и Примерной программы учебной дисциплины «Математика» для профессий начального профессионального образования и специальностей среднего профессионального образования (Тодоров Л.В., доктор педагогических наук, профессор, Белоусова Е.И., кандидат педагогических наук, доцент).

Составители: Шакирзянова Е.А., преподаватель ГПОУ ЛКПТ.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Результаты обучения, регламентированные ФГОС СОО с учетом ФГОС СПО	4
2. Фонд оценочных средств для входного контроля	7
3. Фонд оценочных средств для текущего контроля	9
4. Фонды оценочных средств для рубежного контроля (по итогам 3.1 – 3.7)	27
5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации	28

## **1. Результаты обучения, регламентированные ФГОС СОО с учетом ФГОС СПО**

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие;

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

### ***Профессиональные компетенции по специальности 38.02.07 «Банковское дело»***

ПК 1.1. Осуществлять расчетно-кассовое обслуживание клиентов;

ПК 1.3. Осуществлять расчетное обслуживание счетов бюджетов различных уровней

## 2. Фонд оценочных средств для входного контроля

Входной контроль состоит из заданий, частично взятых из открытого банка ОГЭ и ВПР по математике. На выполнение заданий входного контроля дается 1 академический час (45 минут). При выполнении заданий требуется представить ход решения и указать полученный ответ. Правильно выполненное задание оценивается в один балл. Баллы, полученные за все выполненные задания, суммируются.

*Шкала перевода баллов в отметки по пятибалльной системе.*

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
«3» (удовлетворительно)	5-6
«4» (хорошо)	7-8
«5» (отлично)	9-10

Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):

ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07.

ПК 3.1.

### Задания входного контроля

1 вариант

1. Решите уравнения и неравенства:

$$2-3(x+2)=5-2x$$

$$x^2-10x+16=0$$

$$3(1-x)-(2-x)\leq 2$$

$$x^2-x-6>0$$

2. Проходит ли график функции через точку

$$y=-2x+6 \quad A(-35;76)$$

3. Решите систему уравнений

$$x+y=5$$

$$x*y=6$$

4. Постройте график функции  $y=x^2-4x+3$

5. Упростите выражение:

$$\left(\frac{a}{a-b} - \frac{a}{a+b}\right) * \frac{a+b}{a}$$

6. Вычислите значение выражения

а)  $(7,2*10^7)/(1,2*10^{10})$

б)  $(\sqrt{8} * \sqrt{6})/\sqrt{24}$

7. Решите задачи.

От турбазы до станции турист доехал на велосипеде за 3 часа. Пешком он мог бы пройти это расстояние за 7 часов. Известно, что его скорость пешком на 8км/ч меньше,

чем на велосипеде. С какой скоростью ехал турист и чему равно расстояние от турбазы до станции?

8. На счет в банке, доход по которому составляет 16 % годовых внесли 64 тыс. рублей. Сколько тысяч рублей будет на счете через год, если никаких операций со счетом не производить?

9. Решите систему неравенств:

$$2x+1<8$$

$$3-2x<0$$

**Дополнительная часть.**

10. Пол комнаты, имеющей форму прямоугольника со сторонами 5 м и 6 м, требуется покрыть паркетом из прямоугольных дощечек со сторонами 5 см и 25 см. Сколько потребуется таких дощечек?

### 3. Фонд оценочных средств для текущего контроля

Текущий контроль проводится во время аудиторных занятий по математике в соответствии с учебным планом и рабочей программы ОД «Математика» по всем разделам программы. Текущий контроль состоит из двух частей: теоретической и практической. При этом обучающиеся получают две отметки.

Теоретическая часть проходит в форме устных ответов: обучающиеся вытягивают пять карточек с вопросами, дают полный ответ (со списком вопросов обучающиеся знакомятся в начале изучения раздела).

#### *Шкала перевода баллов в отметки по пятибалльной системе.*

Отметка	Количество верных ответов на теоретические вопросы
«3» (удовлетворительно)	3
«4» (хорошо)	4
«5» (отлично)	5

Задания практической части (контрольные работы) частично взяты из открытого банка ЕГЭ и ВПР по математике.

На выполнение контрольной работы по математике дается 2 академических часа (90 минут).

Контрольная работа состоит из 2-х частей. В первой части предлагается выполнить 2 задания, во второй части предлагается выполнить 5 заданий - оформить ход решения и записать полученный ответ.

За правильное выполнение любого задания обучающийся получает один балл.

Баллы, полученные за все выполненные задания, суммируются.

#### *Шкала перевода баллов в отметки по пятибалльной системе.*

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
«3» (удовлетворительно)	4
«4» (хорошо)	5
«5» (отлично)	6-7

### 3.1 Прямые и плоскости в пространстве.

#### Координаты и векторы

Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):

ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 05, ОК 07.

ПК 1.1

Теоретические вопросы:

1. Сформулируйте теорему Пифагора.
2. Перечислите основные фигуры в пространстве.
3. Перечислите способы задания плоскости.
4. Продолжите теорему: «Если одна из двух параллельных прямых перпендикулярна плоскости, то...».
5. Продолжите теорему: «Если две параллельные плоскости пересекаются третьей, то...».
6. Сформулируйте определение двуграного угла.
7. Сформулируйте определение трехгранного угла.
8. Раскройте понятие «угол между прямыми».
9. Перечислите взаимное расположение двух прямых в пространстве
10. Какие прямые называются параллельными в пространстве?
11. Какие прямые называются скрещивающимися в пространстве?
12. Какие прямые называются перпендикулярными в пространстве?
13. Перечислите взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.
14. Раскройте понятие «угол между прямой и плоскостью».
15. Раскройте понятие «параллельность прямой и плоскости».
16. Раскройте понятие «перпендикулярность прямой и плоскости».
17. Перечислите взаимное расположение двух плоскостей в пространстве.
18. Раскройте понятие «угол между плоскостями».
19. Раскройте понятие «параллельность плоскостей».
20. Раскройте понятие «перпендикулярность плоскостей».
21. Как найти расстояние от точки до прямой?
22. Как найти расстояние между прямыми?
23. Как найти расстояние между плоскостями?
24. Продолжите определение: «Перпендикуляр – это...».
25. Продолжите определение: «Наклонная – это...».
26. Продолжите определение: «Проекция наклонной – это...».
27. Перечислите свойства параллельного проектирования.
28. Приведите примеры симметрий на плоскости в природе, искусстве, архитектуре.
29. Приведите примеры симметрий в пространстве в природе, искусстве, архитектуре.
30. В чем отличие понятие «движение» от понятия «поворот»?



## Контрольная работа

### Прямые и плоскости в пространстве

#### Вариант № 1

1. Наклонные  $AB$  и  $AC$  составляют с плоскостью углы, соответственно равные  $30^\circ$  и  $45^\circ$ , причем  $AB = 4$  см. Найдите расстояние от т.  $A$  до плоскости  $\alpha$  и длину наклонной  $AC$ .

#### Дополнительная часть.

2. В равнобедренном треугольнике  $ABC$  основание  $BC$  равно 12 см, боковая сторона 10 см. Из вершины  $A$  проведен отрезок  $AD = 15$  см, перпендикулярный плоскости треугольника  $ABC$ . Найдите расстояние от точки  $D$  до стороны  $BC$ .

### Координаты и векторы

#### Вариант 1

1. Даны точки  $A(0;4;0)$ ,  $B(2;0;0)$ ,  $C(4;0;4)$ ,  $D(2;4;4)$ . Докажите, что  $ABCD$  - ромб.
2. Даны векторы  $a(-1;2;0)$ ,  $b(0;-5;-2)$ ,  $c(2;1;-3)$ . Найдите векторы  $p=3b-2a+3c$ ,  $k=3c-2b+a$ .
3. Вычислите угол между векторами  $AB$  и  $CD$ , если  $A(3;-2;4)$ ,  $B(4;-1;2)$ ,  $C(6;-3;2)$ ,  $D(7;-3;1)$ .
4. Вершины треугольника  $ABC$  имеют координаты:  $A(1;6;2)$ ,  $B(2;3;-1)$ ,  $C(-3;4;5)$ . Разложите векторы  $AB$ ,  $BC$ ,  $CA$  по координатным векторам  $i$ ,  $j$ ,  $k$ .

#### Дополнительная часть.

5. Определите вид треугольника  $ABC$ , если  $A(9;3;-5)$ ,  $B(2;10;-5)$ ,  $C(2;3;2)$ .

## 3.2 Основы тригонометрии.

### Тригонометрические функции

#### Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):

ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06.

#### Теоретические вопросы:

1. Чему равен угол в один радиан?
2. В каких четвертях тригонометрического круга функция  $y=\sin x$  принимает положительные значения?
3. В каких четвертях тригонометрического круга функция  $y=\cos x$  принимает отрицательные значения?
4. Продолжите определение: «Синус острого угла – это...».
5. Продолжите определение: «Косинус острого угла – это...».

6. Продолжите определение: «Тангенс острого угла – это...».
7. Сформулируйте основное тригонометрическое тождество.
8. Чему равно произведение  $\operatorname{tg}x \cdot \operatorname{ctg}x$ ?
9. Чему равен  $\sin(2x)$ ? Сформулируйте правило вычисления.
10. Чему равен  $\cos(2x)$ ? Сформулируйте правило вычисления.
11. Перечислите тригонометрические функции, укажите их периоды.
12. Чему равен период функции  $y = \cos(4x)$ ?
13. Чему равен период функции  $y = \cos(x/4)$ ?
14. Определите область значения функции  $y = 3\cos(5x)$ ?
15. Перечислите способы решения тригонометрических уравнений.
16. Раскройте алгоритм решения однородных тригонометрических уравнений первого порядка.
17. Раскройте алгоритм решения однородных тригонометрических уравнений второго порядка.

### Контрольная работа

#### Часть 1

##### Вариант 1

1. Вычислите:

- а)  $\sin \frac{7\pi}{3}$ ;      в)  $\operatorname{tg} \left( -\frac{13\pi}{6} \right)$ ;  
 б)  $\cos \left( -\frac{5\pi}{4} \right)$ ;      г)  $\operatorname{ctg} 13,5\pi$ .

2. Решите уравнения:

- а)  $\sin t = \frac{1}{2}$ ;      б)  $\cos t = -\frac{\sqrt{3}}{2}$ .

##### Вариант 2

1. Вычислите:

- а)  $\cos \frac{5\pi}{6}$ ;      в)  $\operatorname{tg} \frac{11\pi}{3}$ ;  
 б)  $\sin \left( -\frac{7\pi}{4} \right)$ ;      г)  $\operatorname{ctg} (-3,5\pi)$ .

2. Решите уравнения:

- а)  $\sin t = -\frac{1}{2}$ ;      б)  $\cos t = \frac{\sqrt{3}}{2}$ .

#### Часть 2

##### Вариант 1

1. Вычислите:

- А) 1)  $\arccos 0$ ;      2)  $\arccos 1$ ;      3)  $\arccos \frac{\sqrt{2}}{2}$ ;  
 4)  $\arccos \frac{1}{2}$ ;      5)  $\arccos \left( -\frac{\sqrt{3}}{2} \right)$ ;      6)  $\arccos \left( -\frac{\sqrt{2}}{2} \right)$ .

- Б) 1)  $\arcsin 1 - \arcsin (-1)$ ;      2)  $\arcsin \frac{1}{\sqrt{2}} + \arcsin \left( -\frac{1}{\sqrt{2}} \right)$ ;  
 3)  $\arcsin \frac{1}{2} + \arcsin \frac{\sqrt{3}}{2}$ ;      4)  $\arcsin \left( -\frac{\sqrt{3}}{2} \right) + \arcsin \left( -\frac{1}{2} \right)$ .

## 2. Решите уравнение:

А) 1)  $\cos x = \frac{3}{4}$ ;      2)  $\cos x = -0,3$ ;      3)  $\cos x = -\frac{\sqrt{3}}{3}$ .

В) 1)  $\sin x = \frac{\sqrt{3}}{2}$ ;      2)  $\sin x = \frac{\sqrt{2}}{2}$ ;      3)  $\sin x = -\frac{1}{\sqrt{2}}$ .

Г) 1)  $\cos 4x = 1$ ;      2)  $\cos 2x = -1$ ;      3)  $\sqrt{2} \cos \frac{x}{4} = -1$ ;  
4)  $2 \cos \frac{x}{3} = \sqrt{3}$ ;      5)  $\cos \left(x + \frac{\pi}{3}\right) = 0$ ;      6)  $\cos \left(2x - \frac{\pi}{4}\right) = 0$ .

## Вариант 2

### 1. Вычислите:

А) 1)  $\arccos 0$ ;      2)  $\arccos 1$ ;      3)  $\arccos \frac{\sqrt{2}}{2}$ ;  
4)  $\arccos \frac{1}{2}$ ;      5)  $\arccos \left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$ ;      6)  $\arccos \left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right)$ .

Б) 1)  $2 \arccos 0 + 3 \arccos 1$ ;      2)  $3 \arccos (-1) - 2 \arccos 0$ ;  
3)  $12 \arccos \frac{\sqrt{3}}{2} - 3 \arccos \left(-\frac{1}{2}\right)$ ;  
4)  $4 \arccos \left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right) + 6 \arccos \left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$ .

### 2. Решите уравнение:

А) 1)  $\cos x = \frac{\sqrt{2}}{2}$ ;      2)  $\cos x = -\frac{\sqrt{3}}{2}$ ;      3)  $\cos x = -\frac{1}{\sqrt{2}}$ .

В) 1)  $\sin x = \frac{2}{7}$ ;      2)  $\sin x = -\frac{1}{4}$ ;      3)  $\sin x = \frac{\sqrt{5}}{3}$ .

Г) 1)  $\sin 3x = 1$ ;      2)  $\sin 2x = -1$ ;      3)  $\sqrt{2} \sin \frac{x}{3} = -1$ ;  
4)  $2 \sin \frac{x}{2} = \sqrt{3}$ ;      5)  $\sin \left(x + \frac{3\pi}{4}\right) = 0$ ;      6)  $\sin \left(2x + \frac{\pi}{2}\right) = 0$ .

### 3.3 Производная функции, ее применение

**Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):**

ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07.

ПК 1.1.

**Теоретические вопросы:**

1. Продолжите определение: «Последовательность – это...».
2. Приведите пример арифметической прогрессии.
3. Приведите пример геометрической прогрессии.
4. Приведите пример бесконечно убывающей геометрической прогрессии.
5. Продолжите определение: «Производная – это...».
6. Раскройте геометрический смысл производной.
7. Продолжите определение: «Касательная – это...».
8. Раскройте физический смысл производной.
9. Перечислите правила вычисления производных.
10. Чему равна производная степенной функции?
11. Чему равна производная произведения?
12. Чему равна производная частного?
13. Чему равна производная сложной функции?
14. Сформулируйте признак возрастания функции.
15. Сформулируйте признак убывания функции.
16. Сформулируйте признак точки максимума функции.
17. Сформулируйте признак точки минимума функции.
18. Составьте алгоритм решения задач на нахождения наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке?
19. Составьте алгоритм исследования и построения графика функции с помощью производной.
20. Как найти вертикальную асимптоту графика функции?

## Контрольная работа

### Обязательная часть

При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.

1. (1 балл) Чему равна производная функции  $y=\cos 2x$ ?

А)  $y' = -\sin 2x$ ; Б)  $y' = -2 \sin 2x$ ; В)  $y' = -2\cos x \sin x$ ; Г)  $y' = 2\cos x$ .

2. (1 балл) По какой из формул вычисляется производная произведения?

А)  $(u+v)' = u' + v'$ ; Б)  $(uv)' = u'v + uv'$ ; В)  $(uv)' = u'v - uv'v^2$ ; Г)  $(f(g(x)))' = f'(g(x)) * g'(x)$ .

3. (1 балл) Решите уравнение  $f'(x)=0$ , если  $f(x)=3x^2 - 6x + 4$ . Выберите ответ.

А) 1; Б) -1; В) 4; Г) -4.

4. (1 балл) На рисунке изображен график производной функции  $f'(x)$ , определенной на интервале  $(-10; 8)$ . Найдите количество точек максимума функции  $f(x)$  на отрезке  $[-9; 6]$ .

А) 5; Б) 4; В) 2; Г) 3.

При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.

5. (2 балла) Материальная точка движется прямолинейно по закону

(где  $x$  — расстояние от точки отсчета в метрах,  $t$  — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени.

6. (2 балла) На рисунке изображён график функции  $y = f(x)$  и касательная к нему в

точке с абсциссой  $x_0$ . Найдите значение производной функции  $f(x)$  в точке  $x_0$ .

7. (2 балла) Решите неравенство:  $(x-2)(x+3)(x-8) > 0$

8. (2 балла) Исследовать функцию  $f(x)=x^3 - 3x$  и построить её график.

### Дополнительная часть

При выполнении задания 9 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.

9. (3 балла) Фирме «Эксперт» выделяют участок земли площадью  $100 \text{ м}^2$ . Предлагают четыре участка разных размеров:  $25 \times 4$ ;  $20 \times 5$ ;  $12,5 \times 8$ ;  $10 \times 10$ . Какой участок одобрит директор фирмы «Эксперт», учитывая, что необходимо будет поставить забор по периметру?

Эталоны ответов:

Номер задания

1 2 3 4 5 6 7 8 9 Ответ В Б А В 8 1,25 (-3; 2), (8;  $+\infty$ ) -  $10 \times 10$

### 3.4 Первообразная функции, ее применение

**Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):**

ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07.

ПК 1.1.

**Теоретические вопросы:**

1. Продолжите определение: «Функция  $F(x)$  называется ...».
2. Раскройте геометрический смысл определенного интеграла.
3. Продолжите определение: «Криволинейная трапеция – это...».
4. Сформулируйте формулу Ньютона-Лейбница.
5. В чем заключается общий вид всех первообразных?
6. Перечислите правила вычисления интегралов.

#### Контрольная работа

**Обязательная часть**

*При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.*

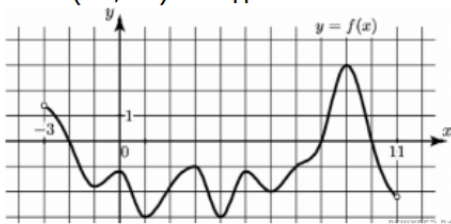
1. (1 балл) Для какой из функций функция  $F(x)=x^3-3x^2+1$  является первообразной?  
А)  $f(x)=3(x^2-2)$ ; Б)  $f(x)=3x(x^2-2)$ ; В)  $f(x)=3x^2-6x+1$ ; Г)  $f(x)=3x^2-6x$ .
2. (1 балл) Дана функция  $f(x)=3x^2+1$ . Чему равна  $F(1)$   
А) 2; Б) 4; В) 6; Г)  $1\frac{1}{3}$ .
3. (1 балл) Общий вид всех первообразных для  $f(x)=\sin x$ ?  
А)  $F(x)=\cos x+C$ ; Б)  $F(x)=-\cos x+C$ ; В)  $F(x)=\operatorname{tg} x+C$ ; Г)  $F(x)=-\operatorname{tg} x+C$ .
4. (1 балл) Вычислите определенный интеграл  $\int_1^2 x dx$ .  
А) -1; Б) 1; В) -1,5; Г) 1,5.

При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.

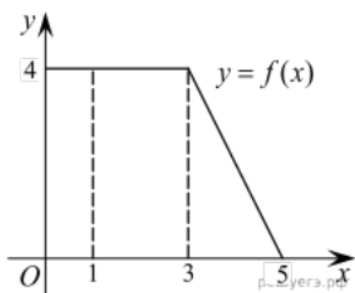
5. (2 балла) Является ли  $F(x)=x^3-3x+1$  первообразной для функции  $f(x)=3(x^2-1)$ ?

6. (2 балла) Задайте первообразную  $F(x)$  для функции  $f(x)=3x^2-2x$ , если известны координаты точки  $M(1, 4)$  графика  $F(x)$ .

7. (2 балла) На рисунке изображен график функции  $y=f(x)$ , определенной на интервале  $(-3; 11)$ . Найдите наименьшее значение функции  $f(x)$  на отрезке  $[2; 9,5]$ .



8. (2 балла) На рисунке изображен график некоторой функции  $y=f(x)$ . Пользуясь рисунком, вычислите определенный интеграл  $\int_1^5 f(x)dx$ .



**Дополнительная часть.**

При выполнении задания 9 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.

9. (3 балла) Вычислить площадь сереной.периметр которой ограничивают линии  $y=0$ ,  $y=x$ ,  $y=-2x+6$ . Решить двумя способами. Сделать чертеж.

Эталоны ответов:

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ответ	Г	А	Б	Г	да	$x^3-x^2+4$	-3	12	3

### 3.5 Многогранники и тела вращения

**Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):**

ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07.

ПК 1.3

**Теоретические вопросы:**

1. Продолжите определение: «Многогранник – это...».
2. Продолжите определение: «Призма – это...».
3. Продолжите определение: «Прямоугольный параллелепипед – это...».
4. Продолжите определение: «Куб – это...».

5. Продолжите определение: «Пирамида – это...».
6. Сформулируйте свойство о противоположащих гранях параллелепипеда.
7. Сформулируйте свойство о диагоналях параллелепипеда.
8. Сформулируйте свойство о диагонали и линейных размерах прямоугольного параллелепипеда.
9. Какая призма называется прямой?
10. Какая призма называется правильной?
11. Раскройте понятие «правильная пирамида».
12. Что такое апофема правильной пирамиды?
13. В чем отличие полной поверхности призмы от полной поверхности пирамиды?
14. Сформулируйте теорему о вычислении боковой поверхности прямой призмы.
15. Сформулируйте теорему о вычислении боковой поверхности правильной пирамиды.
16. Назовите предметы из вашей профессиональной деятельности, которые имеют формы многогранников.
17. Какие многогранники называются правильными? Перечислите правильные многогранники.
18. Продолжите определение: «Цилиндр – это...».
19. Продолжите определение: «Конус – это...».
20. Продолжите определение: «Усеченный конус – это...».
21. Продолжите определение: «Шар – это...».
22. Что является высотой усеченного конуса?
23. Что является осевым сечением цилиндра, конуса, усеченного конуса, шара?
24. Перечислите единицы измерения площади, объема.



25. Чему равно отношение площадей поверхностей подобных фигур в пространстве?
26. Чему равно отношение объемов подобных фигур в пространстве?
27. Назовите предметы из вашей профессиональной деятельности, которые имеют формы тел вращения.

### **Контрольная работа**

#### **Обязательная часть**

**При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.**

1. (1 балл) В каких единицах измеряется площадь поверхности многогранника?  
А) в градусах; Б) в метрах; В) в квадратных метрах; Г) в двугранных градусах.
2. (1 балл) Площадь боковой поверхности призмы вычисляется по формуле:  
А)  $S = S_{\text{бок}} + 2 S_{\text{ОСН}}$ ; Б)  $S_{\text{бок}} = P_{\text{осн}} \cdot H$ ; В)  $S = S_{\text{бок}} + S_{\text{ОСН}}$ ; Г)  $S_{\text{бок}} = 2P_{\text{осн}} \cdot H$ .
3. (1 балл) Что является осевым сечением усеченного конуса?  
А) равнобедренный треугольник; Б) равнобедренная трапеция; В) прямоугольник;  
Г) прямоугольная трапеция.
4. (1 балл) Какая фигура получается при вращении прямоугольного треугольника вокруг одного из своих катетов?  
А) конус; Б) усеченный конус; В) пирамида; Г) усеченная пирамида.

**При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.**

5. (2 балла) Ребро основания правильной треугольной пирамиды 3 м, апофема 6 м.  
Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.
6. (2 балла) Диагональ куба равна 1 м. Найдите его объем.
7. (2 балла) Прямоугольник со сторонами 8 см и 3 см вращается вокруг большей стороны. Найдите объем, площади боковой и полной поверхностей полученного тела.
8. (2 балла) Вычислить поверхность кроны кустарника, имеющего форму шара радиуса 0,5 м. В ответ запишите число, деленное на  $\pi$ .

## Дополнительная часть

При выполнении задания 9 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.

9. (3 балла) Рассчитать площадь и объем банковской ячейки в форме прямоугольного параллелепипеда с параметрами 90см, 30 см и 15 см.

Номер задания

1 2 3 4 5 6 7 8 9 Ответ В Б Б А 27 2744 72  $\pi$ ; 48  $\pi$ ; 64  $\pi$ 1 –

### 3.6 Степени и корни. Степенная, показательная и логарифмическая функции

**Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):**

ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06.

**Теоретические вопросы:**

1. Сформулируйте определение степенной функции.
2. Перечислите свойства степенной функции с целым показателем.
3. Перечислите свойства степени с действительным показателем. Приведите примеры.
4. Перечислите свойства корня натуральной степени. Приведите примеры
5. На что необходимо обратить внимание при решении иррационального уравнения четной степени?
6. Чему равен корень четной степени из отрицательного числа? Приведите пример.
7. Чему равен корень нечетной степени из отрицательного числа? Приведите пример.
8. На что стоит обратить внимание при решении иррациональных, дробнорациональных уравнений и неравенств?
9. Сформулируйте определение показательной функции.
10. Перечислите свойства показательной функции.
11. Перечислите способы решения показательных уравнений.
12. Сформулируйте правило решения простейших показательных неравенств.

13. В чем заключается графический способ решения уравнений.
14. Приведите пример функциональной зависимости показательной функции из реальной жизни.
15. Сформулируйте определение логарифмической функции.
16. Перечислите свойства логарифмической функции.
17. Продолжите определение: «Логарифм – это...».
18. Чему равен логарифм произведения?
19. Чему равен логарифм частного?
20. Приведите примеры логарифмической спирали в природе и в окружающем мире.
21. На что стоит обратить внимание при решении логарифмических и уравнений и неравенств?
22. Перечислите способы решения логарифмических уравнений.
23. Сформулируйте правило решения простейших логарифмических неравенств.
24. В чем заключается графический способ решения уравнений.
25. Приведите пример функциональной зависимости логарифмической функции из реальной жизни.

**Контрольная работа**  
**Обязательная часть**

*При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.*

1. (1 балл) Между какими двумя натуральными числами находится число  $\sqrt[3]{19}$ ?  
А) 19 и 20; Б) 2 и 3; В) 18 и 19; Г) 3 и 4.
2. (1 балл) Определите корень уравнения  $x^3=125$   
А) 3.; Б) -3; В) -5; Г) 5.
3. (1 балл) Расположите в порядке возрастания числа:  $2; \sqrt[3]{5}; \sqrt[4]{17}$   
А)  $2; \sqrt[3]{5}; \sqrt[4]{17}$ ; Б)  $2; \sqrt[4]{17}; \sqrt[3]{5}$ ; В)  $\sqrt[3]{5}; 2; \sqrt[4]{17}$ ; Г)  $\sqrt[4]{17}; 2; \sqrt[3]{5}$ .
4. (1 балл) Умножая числа с одинаковым основанием, их степени...?  
А) умножаем; Б) делим; В) складываем; Г) отнимаем.

*При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.*

5. (2 балла) Найдите значение выражения  $\frac{a^{5,58} \cdot a^{2,9}}{a^{6,48}}$  при  $a=7$ .

$$\frac{(\sqrt{12} + \sqrt{8})^2}{10 + \sqrt{96}}$$

6. (2 балла) Найдите значение выражения

7. (2 балла) Расстояние от наблюдателя, находящегося на небольшой высоте  $h$  километров над землёй, до наблюдаемой им линии горизонта вычисляется по

формуле  $l = \sqrt{2Rh}$ , где  $R=6400$  км — радиус Земли. С какой высоты горизонт виден на расстоянии 48 километров? Ответ выразите в километрах.

8. (2 балла) Решите уравнение  $\sqrt{-32-x} = 2$ .

**Дополнительная часть**

*При выполнении задания 9 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.*

9. (3 балла) Решите графически систему уравнений:  $\begin{cases} y = \sqrt{x} \\ y = x \end{cases}$

**Эталоны ответов:**

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ответ	Б	Г	В	В	49	2	0,18	-36	(1; 1)

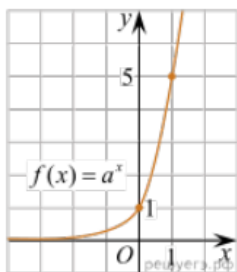
### Обязательная часть

При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.

1. (1 балл) При каком значении  $a$  функция  $y=a^x$  бывает на всей области определения?

А)  $a=\frac{4}{3}$ ; Б)  $a=8,25$ ; В)  $a=\frac{1}{8}$ ; Г)  $a=\sqrt{3}$ .

2. (1 балл) На рисунке изображён график функции вида  $f(x)=a^x$ . Найдите значение  $f(2)$ .



А) 25.; Б) 5; В) 32; Г) нет верного ответа.

3. (1 балл) Функция задана формулой:  $f(x)=(\frac{1}{2})^x$ . Чему равно  $f(-2)$ ?

А)  $\frac{1}{4}$ ; Б) -4; В) 4; Г)  $\sqrt{2}$ .

4. (1 балл) Корень уравнения  $(\frac{1}{9})^{x-13} = 3$ ?

А) 12,5; Б) 13; В) 14; Г) 15.

При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.

5. (2 балла) Найдите корень уравнения  $3^{x+2}-5 \cdot 3^x=12$

6. (2 балла) Сколько целых решений имеет неравенство  $1 < 7^{x-1} \leq 49$ ?

7. (2 балла) Найдите точку максимума функции  $y = 2^{5-8x-x^2}$ .

8. (2 балла) В ходе распада радиоактивного изотопа его масса уменьшается по закону  $m(t) = m_0 \cdot 2^{-t/T}$ , где  $m_0$  — начальная масса изотопа,  $t$  — время, прошедшее от начального момента,  $T$  — период полураспада. В начальный момент времени масса изотопа 184 мг. Период его полураспада составляет 7 мин. Найдите, через сколько минут масса изотопа будет равна 23 мг.

### Дополнительная часть

При выполнении задания 9 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.

9. (3 балла) Решите графически систему уравнений: 
$$\begin{cases} y - 2x = 0 \\ y - 2^x = 0 \end{cases}$$

Эталоны ответов:

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ответ	В	А	В	А	1	2	-4	21	(2; 4)

### Обязательная часть

При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.

1. (1 балл) Какая из функций возрастает на всей области определения?  
А)  $f(x)=\log_5 x$ ; Б)  $f(x)=0,7^x$ ; В)  $f(x)=x^2$ ; Г)  $f(x)=\log_{\frac{1}{2}} x$ .

2. (1 балл) Укажите область определения функции  $f(x) = \lg \frac{2x-3}{x+7}$   
А)  $(-7; 1,5)$ ; Б)  $(-\infty; -1,5), (7; +\infty)$ ; В)  $(-1,5; 7)$ ; Г)  $(-\infty; -7), (1,5; +\infty)$ .

3. (1 балл) Расположить в порядке возрастания:  $\log_{0,5} 4$ ;  $\log_{0,5} 0,4$ ,  $\log_{0,5} \frac{1}{4}$ .

А)  $\log_{0,5} 4$ ;  $\log_{0,5} 0,4$ ;  $\log_{0,5} \frac{1}{4}$ ; Б)  $\log_{0,5} 4$ ;  $\log_{0,5} \frac{1}{4}$ ;  $\log_{0,5} 0,4$ ;

В)  $\log_{0,5} \frac{1}{4}$ ;  $\log_{0,5} 0,4$ ;  $\log_{0,5} 4$ ; Г)  $\log_{0,5} 0,4$ ;  $\log_{0,5} \frac{1}{4}$ ;  $\log_{0,5} 4$ .

4. (1 балл) Найдите корень уравнения  $\log_4(5-x) = 2$ .

А) 11; Б) -11; В) -3; Г) 3.

При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.

5. (2 балла) Определите значение выражения  $\log_6 2 + \log_6 3 + 2^{\log_2 4}$ .

6. (2 балла) Укажите наименьшее целое решение неравенства:

$$\log_3(6x - 4) > 2.$$

7. (2 балла) Найдите точку максимума функции  $y = 8 \ln(x + 7) - 8x + 3$ .

8. (2 балла) Для обогрева помещения, температура в котором поддерживается на уровне  $T_n=15^\circ$  через радиатор отопления пропускают горячую воду. Расход проходящей через трубу радиатора воды  $m = 0,6$  кг/с. Проходя по трубе расстояние  $x$ , вода охлаждается от начальной температуры  $T_s=91^\circ$  до температуры  $T$ , причём  $x = \alpha \frac{cm}{\gamma} \log_2 \frac{T_s - T_n}{T - T_n}$ , где  $c = 4200 \frac{\text{Вт} \cdot \text{с}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{C}}$  — теплоёмкость воды,  $\gamma = 28 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot ^\circ \text{C}}$  — коэффициент теплообмена, а  $\alpha = 0,8$  — постоянная. Найдите, до какой температуры (в градусах Цельсия) охладится вода, если длина трубы радиатора равна 144 м.

### Дополнительная часть

При выполнении задания 9 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.

9. (3 балла) Решите графически систему уравнений: 
$$\begin{cases} y + 2x = \log_3 135 - \log_3 5 \\ 2y - 3x = 6 \end{cases}$$

Эталоны ответов:

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ответ	А	Г	А	Б	5	3	-6	34	(0; 3)

### 3.7 Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей

Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):

ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5.

## ПК 1.1

### Теоретические вопросы:

1. Продолжите определение: «Случайное событие – это...». Приведите пример.
2. Приведите пример достоверного события.
3. Приведите пример невозможного события.
4. Продолжите определение: «Вероятность случайного события – это...».
5. Сформулируйте правило нахождения сложения вероятностей.
6. Сформулируйте правило умножения вероятностей.
7. Как найти среднее арифметическое числового ряда?
8. Как найти медиану числового ряда?
9. Как вычисляется размах числового ряда?
10. Для чего нужны диаграммы, графики? Перечислите виды диаграмм.
11. Приведите примеры проявления закона больших чисел в природных явлениях.
12. Приведите примеры проявления закона больших чисел в общественных явлениях.
13. Что изучает статистика?
14. Продолжите определение: «Сочетание – это...».
15. Продолжите определение: «Размещение – это...».
16. Продолжите определение: «Перестановки – это...».
17. Приведите пример множества из реальной жизни.
18. Приведите пример операции пересечения множеств.
19. Приведите пример операции объединения множеств.
20. Приведите пример операции разности множеств.
21. Раскройте понятия «граф», «дерево», «цикл».

## Контрольная работа

### Обязательная часть

**При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.**

1. (1 балл) Комбинаторика - это раздел математики, отвечающий на вопросы сколькими способами можно выбрать элементы ...

А) заданного конечного множества; Б) бесконечного множества; В) любого множества; Г) иррациональных чисел.

2. (1 балл) Соединения из  $n$  элементов, отличающиеся друг от друга только порядком расположения в них элементов, называются:

А) перестановками; Б) сочетаниями; В) размещениями; Г) комбинациями.

3. (1 балл) Число всех возможных размещений вычисляется по формуле:

А)  $A_n^m = n(n - m)$ ; Б)  $A_n^m = n(n - 1) \dots (n - m + 1)$ ; В)  $A_n^m = \frac{n!}{(n-m)!}$ ; Г)  $A_n^m = n(n + m)$

4. (1 балл) Группировка – это...

А) упорядочение единиц совокупности по признаку; Б) разбиение единиц совокупности на группы по признаку; В) обобщение единичных фактов; Г) обобщение единичных признаков.

**При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.**

5. (2 балла) В среднем из 2000 садовых насосов, поступивших в продажу, 6 подтекают. Найдите вероятность того, что один случайно выбранный для контроля насос не подтекает?

6. (2 балла) Сравнить всхожесть семян любых трех видов однолетних цветов за последние 3 года. Составить диаграмму по найденным данным. Сделать выводы.

7. (2 балла) Цветоводу предложили украсить клумбу цветами, используя 3 вида. Сколько различных вариантов есть у цветовода, если есть выбор из 5 видов разной рассады?

8. (2 балла) Сколькими способами можно посадить 4 кустарника в один ряд?

### Дополнительная часть

При выполнении задания 9 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.

9. (3 балла) Чтобы поступить в институт на специальность «Банковское дело» абитуриент должен набрать на ЕГЭ не менее 70 баллов по каждому из трех предметов – математика, русский язык и иностранный язык . Чтобы поступить на специальность «Экономика» , нужно набрать не менее 70 баллов по каждому из трех предметов – математика, русский язык и обществознание. Вероятность того, что абитуриент получит по математике 70 баллов равна 0,6, по русскому языку – 0,8 , по иностранному языку – 0,7 и по обществознанию – 0,5. Найдите вероятность того, что абитуриент поступит хотя бы на одну из двух специальностей.



**Эталоны ответов:**

<b>Номер 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>Ответ</b>	A	A	B	A	0,997	-	10	24	0,408

#### 4. Фонд оценочных средств для рубежного контроля (по итогам 3.1 – 3.7)

##### Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):

ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07.

ПК 3.1.

##### ЧАСТЬ I

К каждому из заданий А1—А13 дано 4 ответа, из которых только один верный. Для каждого задания запишите номер выбранного вами правильного ответа.

А1. Упростите выражение  $\sqrt[4]{a} : a^{-\frac{1}{2}}$ .

- 1)  $\sqrt[4]{a}$ ; 2)  $\sqrt[4]{a^3}$ ; 3)  $\frac{1}{\sqrt[4]{a}}$ ; 4)  $\frac{1}{\sqrt[4]{a^3}}$ .

А2. Упростите выражение  $\frac{b^{\frac{2}{3}} - 25}{\frac{1}{b^5} + 5} - b^{\frac{2}{5}}$ .

- 1)  $-5$ ; 2)  $5$ ; 3)  $b^{\frac{2}{5}}$ ; 4)  $b^{-\frac{2}{5}}$ .

А3. Упростите выражение  $\log_3 18 - \log_3 2 + 5^{\log_5 2}$ .

- 1)  $\log_3 2$ ; 2)  $0$ ; 3)  $4$ ; 4)  $-\log_3 2$ .

А4. Решите неравенство  $\left(\frac{1}{2}\right)^{x-2} > \frac{1}{8}$ .

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

А5. Укажите промежуток возрастания функции  $y = f(x)$ , заданной графиком (рис. 42).

- 1)  $[-3; 0]$ ; 2)  $[-4; 3]$ ; 3)  $[-2; 2]$ ; 4)  $[0; 3]$ .

А6. Упростите выражение  $2\cos^2 \frac{\alpha}{2} - \cos \alpha - 1$ .

- 1)  $2\cos^2 \frac{\alpha}{2}$ ; 2)  $2\sin^2 \frac{\alpha}{2}$ ; 3)  $2$ ; 4)  $0$ .

А7. Решите уравнение  $\log_2 x = \frac{1}{2}$ .

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

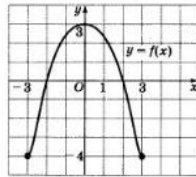


Рис. 42

А8. Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения  $\log_2(x-2) = 3$ .

- 1)  $(10; 13)$ ; 2)  $(9; 13)$ ; 3)  $(5; 7)$ ; 4)  $(7; 9)$ .

А9. Найдите область определения функции  $y = \sqrt{\frac{x-1}{x+1}}$ .

- 1)  $(-\infty; -1) \cup [1; +\infty)$ ; 2)  $(-\infty; -1] \cup (1; +\infty)$ ; 3)  $(-\infty; -1) \cup (1; +\infty)$ ; 4)  $(-1; 1]$ .

А10. Решите неравенство  $9^x < \frac{1}{3}$ .

- 1)  $[-0,5; +\infty)$ ; 2)  $(-\infty; -0,5]$ ; 3)  $[-2; +\infty)$ ; 4)  $(-\infty; -2)$ .

А11. Решите неравенство  $2^{x+2} + 2^x > 20$ .

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

А12. Найдите произведение корней уравнения

$$\lg^2 x - 3 \lg x - 10 = 0.$$

- 1)  $10$ ; 2)  $-10$ ; 3)  $\frac{1}{1000}$ ; 4)  $1000$ .

А13. Решите уравнение  $2\cos^2 x - 3\sin x = 0$ .

- 1)  $(-1)^{m+1} \cdot \frac{\pi}{6} + \pi m, m \in \mathbb{Z}$ ; 2)  $(-1)^m \cdot \frac{\pi}{6} + 2\pi m, m \in \mathbb{Z}$ ; 3)  $\pm \frac{\pi}{3} + 2\pi m, m \in \mathbb{Z}$ ; 4)  $(-1)^m \cdot \frac{\pi}{6} + \pi m, m \in \mathbb{Z}$ .

##### ЧАСТЬ II

К каждому из заданий В1—В7 укажите полученный вами ответ (только число).

В1. Найдите сумму корней уравнения  $\frac{1}{6 \cdot 2^x - 11} = \frac{1}{4^x - 3}$ .

В2. Найдите наибольшее целое решение неравенства

$$\frac{\log_{0,3}(x+1)}{\log_{0,3} 100 - \log_{0,3} 9} < 1.$$

В3. Вычислите  $(\sqrt[6]{7} - \sqrt[6]{2})(\sqrt[6]{7} + \sqrt[6]{2})(\sqrt[3]{7 + \sqrt[3]{2}})^2 - \sqrt[3]{14}$ .

В4. Сколько корней уравнения  $\sin x + \cos x = \sqrt{2}$  принадлежит отрезку  $[-\pi; 2\pi]$ ?

В5. На соревнованиях по кольцевой трассе первый лыжник проходил круг на 2 мин быстрее второго и через час обогнал его на целый круг. За сколько минут первый лыжник проходил один круг?

В6. Вычислите  $\sin\left(\frac{\pi}{6} + \alpha\right)$ , если  $\sin \alpha = \frac{\sqrt{3}}{2}$  и  $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$ .

В7. Найдите значение выражения  $\frac{1 + \cos 2\alpha - \sin 2\alpha}{\cos \alpha + \cos\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right)}$ , если  $\cos \alpha = -\frac{1}{2}$ .

**Дополнительная часть.**

**При выполнении задания В8 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.**

В8. (3 балла) Разбить помещение прямоугольной формы (отношение сторон 2:3) на части различной площади. Укажите разным цветом параллельные, перпендикулярные, скрещивающиеся отрезки. Рассчитать количество шкафов для каждого сектора. Оформить схему помещения (можно использовать компьютер).

**Ответы к итоговому тесту**

***I вариант***

Номер задания	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13
Номер верного ответа	2	1	3	2	1	4	4	2	1	2	3	4	4

Номер задания	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
Верный ответ	3	10	5	1	10	1	-1

***II вариант***

Номер задания	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13
Номер верного ответа	3	3	2	4	4	3	2	1	3	1	2	4	1

Номер задания	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
Верный ответ	2	23	7	2	15	0	-1

**В8.--**

## 5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации (экзамен)

На выполнение письменной работы по математике дается 4 астрономических часа (240 минут).

Экзаменационная работа состоит из двух частей: обязательной и дополнительной.

Обязательная часть содержит задания минимального обязательного уровня, а дополнительная часть – более сложные задания.

При выполнении большинства заданий обязательной части требуется представить ход решения и указать полученный ответ. Только в нескольких заданиях достаточно представить ответ. За правильное выполнение любого задания из части 1 Вы получаете один балл. Если Вы приводите неверное решение, неверный ответ или не приводите никакого ответа, получаете 0 баллов за задание.

При выполнении любого задания дополнительной части необходимо подробно описать ход решения и дать ответ.

Правильное выполнение заданий дополнительной части оценивается тремя баллами.

Баллы, полученные за все выполненные задания, суммируются.

Постарайтесь правильно выполнить, как можно больше заданий и набрать, как можно больше баллов.

*Перед началом работы внимательно ознакомьтесь со шкалой перевода баллов в отметки и обратите внимание, что начинать работу следует с обязательной части.*

### ***Шкала перевода баллов в отметки по пятибалльной системе.***

<b>Отметка</b>	<b>Число баллов, необходимое для получения отметки</b>
«3» (удовлетворительно)	8-12
«4» (хорошо)	13-18 (не менее одного задания из дополнительной части)
«5» (отлично)	19-28 (не менее двух заданий из дополнительной части)

**Образовательные результаты, подлежащие проверке (элементы):**

ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07.

### **Экзаменационные задания по математике**

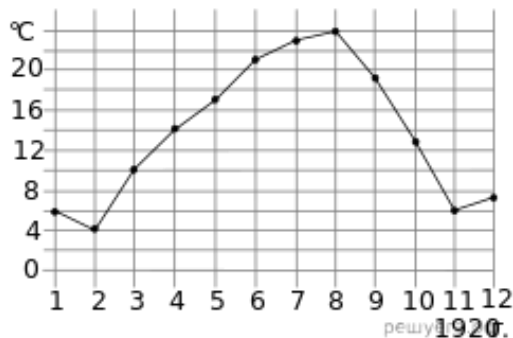
#### **Обязательная часть**

***При выполнении задания 1 запишите ход решения и полученный ответ.***

1. (1 балл) В школе 171 ученик изучал французский язык, что составляет 36% от числа всех учеников. Сколько учеников учится в школе?

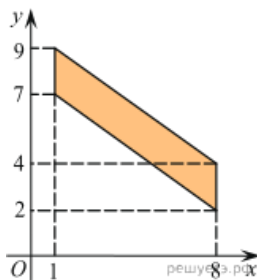
**В задании 2, используя график функции  $y = f(x)$ , определите и запишите ответ.**

2. (1 балл) На рисунке жирными точками показана среднемесячная температура воздуха в Сочи за каждый месяц 1920 года. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали — температура в градусах Цельсия. Для наглядности жирные точки соединены линией. Определите по рисунку наименьшую среднемесячную температуру в период с мая по декабрь 1920 года. Ответ дайте в градусах Цельсия.



**При выполнении заданий 3-7 запишите ход решения и полученный ответ.**

3. (1 балл)



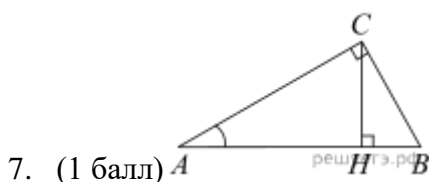
Найдите площадь четырехугольника, вершины которого имеют координаты  $(1; 7)$ ,  $(8; 2)$ ,  $(8; 4)$ ,  $(1; 9)$ .

4. (1 балл) В фирме такси в наличии 50 легковых автомобилей; 27 из них чёрного цвета с жёлтыми надписями на бортах, остальные — жёлтого цвета с чёрными надписями. Найдите вероятность того, что на случайный вызов придет машина жёлтого цвета с чёрными надписями.

$$\left(\frac{1}{2}\right)^{10-3x} = 32.$$

5. (1 балл) Найдите корень уравнения

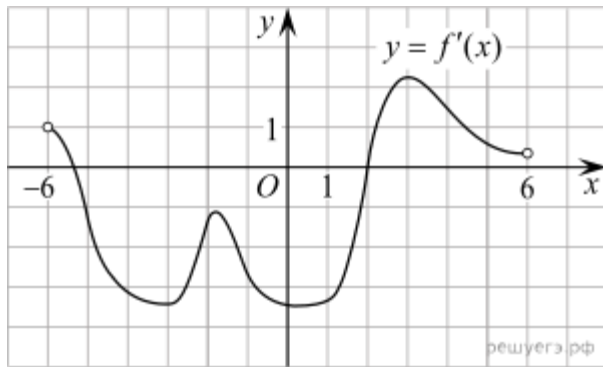
6. (1 балл) Найдите корень уравнения  $\log_2(4 - x) = 7$ .



7. (1 балл)

В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ ,  $CH$  — высота,  $BC = 3$ ,  $\sin A = \frac{1}{6}$ . Найдите  $AH$ .

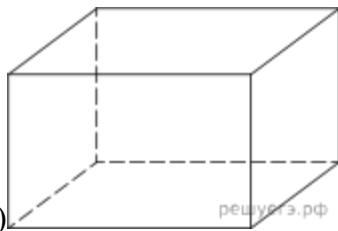
**В задании 8, используя график функции  $y = f(x)$ , определите и запишите ответ.**



8. (1 балл)

На рисунке изображен график производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-6; 6)$ . Найдите промежутки возрастания функции  $f(x)$ . В ответе укажите сумму целых точек, входящих в эти промежутки.

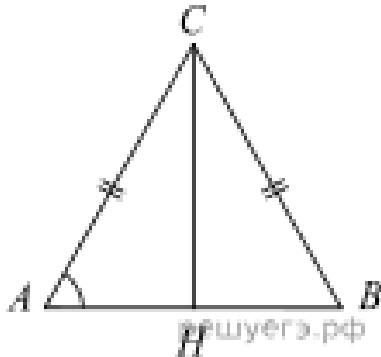
**При выполнении заданий 9-16 запишите ход решения и полученный ответ.**



9. (1 балл)

Ребра прямоугольного параллелепипеда, выходящие из одной вершины, равны 1, 2, 3. Найдите его площадь поверхности.

10. (1 балл) Найдите значение выражения  $\log_5 9 \cdot \log_3 25$ .



11. (1 балл)

В треугольнике  $ABC$   $AC = BC$ ,  $AB = 8$ ,  $\operatorname{tg} A = \frac{33}{4\sqrt{33}}$ . Найдите  $AC$ .

12. (1 балл) Найдите точку максимума функции  $y = x^3 - 5x^2 + 7x - 5$ .

13. (1 балл) Улитка за день заползает вверх по дереву на 4 м, а за ночь сползает на 3 м. Высота дерева 10 м. За сколько дней улитка впервые доползёт до вершины дерева?

$$6^x + \left(\frac{1}{6}\right)^x > 2.$$

14. (1 балл) Решите неравенство:

15. (1 балл) Автомобиль, движущийся в начальный момент времени со скоростью  $v_0 = 20$  м/с, начал торможение с постоянным ускорением  $a = 5$  м/с<sup>2</sup>.

$$S = v_0 t - \frac{at^2}{2} \quad (\text{м}).$$

За  $t$  – секунд после начала торможения он прошёл путь

Определите время, прошедшее от момента начала торможения, если известно, что за это время автомобиль проехал 30 метров. Ответ выразите в секундах.

16. (1 балл) Расстояние между городами  $A$  и  $B$  равно 470 км. Из города  $A$  в город  $B$  выехал первый автомобиль, а через 3 часа после этого навстречу ему из города  $B$  выехал со скоростью 60 км/ч второй автомобиль. Найдите скорость первого автомобиля, если автомобили встретились на расстоянии 350 км от города  $A$ . Ответ дайте в км/ч.

### Дополнительная часть

При выполнении заданий 17-20 запишите ход решения и полученный ответ.

17. (3 балла) а) Решите уравнение  $\cos 2x + \sqrt{2} \cos \left( \frac{\pi}{2} + x \right) + 1 = 0$ .  
 б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку  $[2\pi; 3,5\pi]$ .

18. (3 балла) В прямоугольном параллелепипеде  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$   $AB = 5$ ,  $AA_1 = 5$ ,  $AD = 3$ .

а) Докажите, что прямые  $A_1 B$  и  $B_1 D$  перпендикулярны.

б) Найдите расстояние между прямыми  $A_1 B$  и  $B_1 D$ .

19. (3 балла) 31 декабря 2014 года Пётр взял в банке некоторую сумму в кредит под некоторый процент годовых. Схема выплаты кредита следующая — 31 декабря каждого следующего года банк начисляет проценты на оставшуюся сумму долга (то есть увеличивает долг на  $a\%$ ), затем Пётр переводит очередной транш. Если он будет платить каждый год по 2 592 000 рублей, то выплатит долг за 4 года. Если по 4 392 000 рублей, то за 2 года. Под какой процент Пётр взял деньги в банке?

20. (3 балла) Вычеркните в числе 123456 три цифры так, чтобы получившееся трёхзначное число делилось на 27. В ответе укажите получившееся число.

### Эталоны ответов:

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ответ	475	6	14	0.46	5	-124	17.5	14	22
Номер задания	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Ответ	4	7	1	7		2	70		
Номер задания	19	20							
Ответ	20%	135							