

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ  
КРАЕВОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ЕНИСЕЙСКИЙ МНОГОПРОФИЛЬНЫЙ ТЕХНИКУМ»**

Утверждаю  
Директор КГБПОУ «Енисейский  
многопрофильный техникум»  
И.В.Каличкина

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

**Оценочные материалы по учебной дисциплине  
ОД.07 Математика**

профессия: 23.01.08 Слесарь по ремонту строительных машин

квалификация: Слесарь по ремонту строительных машин

форма обучения: очная

нормативный срок обучения: 1 год 10 месяцев

на базе основного общего образования

профиль получаемого профессионального образования: технический

Составила  
преподаватель: Тихонова Л.П.

Енисейск, 2024 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения	3
2. Задания для текущего контроля успеваемости	7
3. Задания для промежуточной аттестации	29
Список литературы	41

## 1. Общие положения

Оценочные материалы — методические материалы, которые нормируют процедуры оценивания результатов обучения обучающихся для установления их соответствия требованиям федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (Далее - ФГОС СОО).

Фонд оценочных материалов — совокупность оценочных материалов, позволяющая оценить знания, умения и уровень приобретённых компетенций обучающихся по всем учебным предметам, курсам учебного плана образовательной организации.

Фонд оценочных средств (далее - ФОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших рабочую программу учебной дисциплины **ОД.07 Математика**

ФОС включает контрольные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в форме экзамена.

### 1.1. Результаты освоения, подлежащие проверке

Результаты обучения (предметные результаты)
Предметные результаты в соответствии с ФГОС СОО, Приказ Минобрнауки России от 17.05.2012 N 413 (ред. от 27.12.2023) "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования", рабочей программой учебной дисциплины
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих

ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

## 1.2. Распределение оценивания результатов обучения по видам контроля

Наименование разделов и тем	Виды аттестации	
	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
Раздел 1. Повторение курса математики основной школы	Контрольная работа № 1 Обыкновенные и десятичные дроби. Уравнения.	Экзамен
Раздел 2. Прямые и плоскости в пространстве	Контрольная работа № 2 Прямые и плоскости в пространстве.	
Раздел 3. Координаты и векторы	Контрольная работа №3 Координаты и векторы.	
Раздел 4. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции	Контрольная работа №4 Основы тригонометрии.	
Раздел 5. Комплексные числа	Тестовый опрос.	
Раздел 6. Производная функции, ее применение	Контрольная работа № 5 Начала математического анализа.	
Раздел 7. Многогранники и тела вращения	Контрольная работа № 6 Объемы и площади поверхности многогранников и тел вращения	
Раздел 8. Первообразная функции, ее применение	Контрольная работа №7 Начала математического анализа.	
Раздел 9. Степени и корни. Степенная функция	Контрольная работа №8 Решение иррациональных уравнений и неравенств	
Раздел 10. Показательная функция	Контрольная работа № 9 Решение показательных	

	уравнений и неравенств	
<b>Раздел 11. Логарифмы. Логарифмическая функция</b>	Контрольная работа № 10 Решение логарифмических уравнений и неравенств	
<b>Раздел 12. Множества. Элементы теории графов</b>	Контрольная работа №11 Операции с множествами.	
<b>Раздел 13. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей</b>	Контрольная работа №12 Элементы комбинаторики, теории вероятностей	

## 2. Задания для текущего контроля успеваемости

### Раздел 1. Повторение курса математики основной школы

Стартовый (входной) контроль

Контрольная работа № 1 Обыкновенные и десятичные дроби. Уравнения.

Вариант 1

**Выполните задания и запишите ответы в таблицу ответов.**

№ п/п	Задание	Ответы				
		А	Б	В	Г	Д
1.	Какое из чисел 1,1; 1,01; 1,001; 1,0101; 1,00101 является наименьшим?	1,1	1,01	1,001	1,0101	1,00101
2.	Чему равно выражение $1 - \frac{3}{4} - \frac{4}{3} - 1$	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{12}$	-1	$\frac{4}{3}$	$-\frac{9}{16}$
3.	Периметр прямоугольника равен 64см, длина одной из его сторон 20 см. Чему равна площадь прямоугольника?	1280	880	240	120	44
4.	Чему равно выражение $3(x-2)-2(2-x)$	$5x+2$	$x-6$	$2x-10$	$5x-6$	$5x-10$
5.	Выполнить действия: $0,15 + 0,15 \cdot 6,4$	11,1	6,7	10,21	1,11	1,92

6.	Какая из указанных пар чисел является решением системы уравнений $\begin{cases} x - y = 2 \\ 3x - 2y = 9 \end{cases}$	(3;1)	(-5;-3)	(3;5)	(-3;5)	(5;3)
7.	При каких значениях К дробь $\frac{x^3 - k}{-3x}$ равна 0	K=1	K=0	K=0 и K=1	$k = \pm 1$	$k = \pm 1$ и $k = 0$
8.	Какое из указанных множеств является решением неравенства $x^2 \geq 4x$	(0;4)	$(-\infty; 0] \cup [4; +\infty)$	<del>(4; +∞)</del>	[0; 4]	[0; -4]
9	Чему равно значение у, при котором значения выражений $3y-5$ и $10-2y$ равны?	y=4	y=3	y=5	y=-5	y=1
10.	По заданной формуле определить промежутки монотонности функции $y = x^2 + 1$	Функция убывает на $(-\infty; 1]$ , возрастает на $[1; +\infty)$ .	Функция убывает на $(-\infty; 0]$ , возрастает на $[0; +\infty)$	Функция возрастает на $(-\infty; 0]$ убывает на $[0; +\infty)$	Функция возрастает на $(-\infty; 1]$ , убывает на $[0; +\infty)$ .	Другой ответ:
11.	Упростить выражение $3a(a+2) - (a+3)^2$	$5a^2 - 9$	$2a^2 + 9$	$2a^2 - 9$	$-2a^2 - 9$	$2a + 9$
12.	Представить выражение $\frac{c^7 c^{-3}}{c^6}$ в виде степени и найти его значение при $c = 4$	$\pm \frac{1}{6}$	$-\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{16}$	$-\frac{1}{6}$
13.	Какие из следующих равенств являются верными: $\sqrt{25}=5; \sqrt{9} = -3; -\sqrt{25} = -5; \sqrt{-16} = -4.$	Только 1	1 и 2	1 и 3	1 и 4	1,2,3
14.	Какая из указанных ниже пар чисел является решением системы уравнений $2x-3y=13$ и $x-y=5$	2; 3	2; -3	-2; -3	3;-2	-3;2
15.	Каков знак числа а, если $-5a > -3a$ ?	$a > 0$	a=0	$a < 0$	определить нельзя	правильный ответ не указан
16.	Какой вид имеет треугольник, если сумма	Остроуго	Прямоуг	Тупоуг	Определит	Правильн

	каждых двух его углов больше 90 градусов	льный	ольный	ольный	ь нельзя	ый ответ не указан.
17.	Выразите X через Y, если $Y = 3X+2$ .	$X=Y+1$	$X=Y-2$	$X=Y+3$	$X = \frac{Y+2}{3}$	$X = \frac{Y-2}{3}$
18.	В трапеции ABCD угол A=68°, угол D=74° Определить величины углов B и C?	16° и 22°	106° и 112°	22° и 16°	112° и 106°	Правильный ответ не указан.
19.	Решите уравнение: $x^2 - 7x + 6 = 0$	4;1	-1; -6	6;1	-6;1	-4;-1
20.	Какое из указанных множеств является решением неравенства $Y = x^2 - 2x - 3 \geq 0$ ?	(-1;3)	[-1; 3]	[-3; 1]	$(-\infty; -1] \cup [3; \infty)$	Другое множество
21.	Выполнить действия: $\left(8\frac{7}{12} - 2\frac{17}{36}\right) \cdot 2,7 - 4\frac{1}{3} : 0,65$ .	$\frac{3}{4}$	59/6	5	43	11

Вариант 2

Выполните задания и запишите ответы в таблицу ответов.

№ п/п	Задание	Ответы				
		А	Б	В	Г	Д
1.	Какое из чисел 1,01; 1,01001; 1,001; 1,0101; 1,0011 является наименьшим?	1,01	1,01001	1,001	1,0101	1,0011
2.	Чему равно выражение $1 - \frac{4}{5} - \frac{5}{4} - 1$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{12}$	-1	$\frac{4}{5}$	$-\frac{5}{4}$
3.	Периметр прямоугольника равен 110 см, длина одной из его сторон 20 см. Чему равна площадь прямоугольника?	280	700	240	5500	770
4.	Чему равно выражение $5(x+4) - 2(7-x)$	$5x+2$	$3x-6$	$2x+34$	$7x+6$	$5x+4$

5.	Выполнить действия: $0,25 + 0,25 \cdot 5,7$	2,85	16,79	0,285	5,7	1,675
6.	Какая из указанных пар чисел является решением системы уравнений $\begin{cases} x - y = 3 \\ 3x + 2y = -1 \end{cases}$	(2;-1)	(1;-2)	(-3;1)	(-1;-2)	(3;-1)
7.	При каких значениях К дробь $\frac{k^3 - k}{-3k}$ равна 0	K=1	K=0	K=0 и K=1	$k = \pm 1$	$k = \pm 1$ и $k = 0$
8.	Какое из указанных множеств является решением неравенства $x^2 \geq 9x$	(0;9)	$(-\infty; 0] \cup [9; +\infty)$	$[9; +\infty)$	$[0; 9]$	$[0; -9]$
9.	Чему равно значение у, при котором значения выражений $5y-4$ и $2y-10$ равны?	$y=-2$	$y=3$	$y=2$	$y=-5$	$y=1$
10.	По заданной формуле определить промежутки монотонности функции $y = x^2 - 2$	Функция убывает на $(-\infty; 1]$ , возрастает на $[1; +\infty)$ .	Функция убывает на $(-\infty; 0]$ , возрастает на $[0; +\infty)$	Функция возрастает на $(-\infty; 0]$ и убывает на $[0; +\infty)$	Функция возрастает на $(-\infty; 1]$ и убывает на $[0; +\infty)$ .	Другой ответ:
11.	Упростить выражение $a(2a - 6) - (a - 3)^2$	$3a^2 + 9$	$2a^2 + 9$	$a^2 - 9$	$a^2 + 9$	$3a - 9$
12.	Представить выражение $\frac{c^7 c^{-3}}{c^6}$ в виде степени и найти его значение при $c = 4$	$\pm \frac{1}{6}$	$-\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{16}$	$-\frac{1}{6}$
13.	Какие из следующих равенств являются верными $\sqrt{25}=5; \sqrt{9} = -3; -\sqrt{25} = -5;$ $\sqrt{-16} = -4.$	Только 1	1 и 2	1 и 3	1 и 4	1,2,3
14.	Какая из указанных ниже пар чисел является решением системы уравнений $2x-3y=13$ и $x-y=5$	2; 3	2; -3	-2; -3	3;-2	-3;2

15.	Каков знак числа а, если $-5a > -3a$ ?	$a > 0$	$a=0$	$a < 0$	определить нельзя	правильный ответ не указан
16.	Какой вид имеет треугольник, если сумма каждых двух его углов больше 90 градусов	Остроугольный	Прямоугольный	Тупоугольный	Определить нельзя	Правильный ответ не указан.
17.	Выразите X через Y, если $Y = 5X-2$ .	$X=Y+1$	$X=Y-2$	$X=Y+2$	$X = \frac{-2 - Y}{5}$	$X = \frac{Y + 2}{5}$
18.	В трапеции ABCD угол A=46°, угол D=84° Определить величины углов B и C?	6° и 44°	134° и 96°	44° и 6°	96° и 134°	Правильный ответ не указан.
19.	Решите уравнение: $x^2 - 5x + 4 = 0$	4;1	-1; -6	6;1	-6;1	-4;-1
20.	Какое из указанных множеств является решением неравенства $y = x^2 - 2x - 3 \geq 0$ ?	(-1;2)	[-1; 2]	[2; ∞)	(-∞; -1] ∪ [2; ∞)	Другое множество
21.	Выполнить действия: $\left(7\frac{1}{9} - 6\frac{2}{15} + \frac{2}{9}\right) : 0,8 + 1,2$ .	7	74	109/45	8	15
		<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>	<b>Г</b>	<b>Д</b>

**Фамилия и имя учащегося, № группы**

---

**Таблица ответов**

<b>Номер вопроса</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
<b>Ответ</b>																						

Оценка «5» ставится за 19-20 верных ответов.

«4» - за 16 - 18 верных ответов

«3» - за 11 - 15 верных ответов

«2» - за 5 - 10 верных ответов

**Условия выполнения задания**

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия
2. Пользоваться вычислительными таблицами и микрокалькуляторами не разрешается
3. Работа выполняется на контрольном листке с указанием № группы, фамилии учащегося. В таблице под номером задания учащийся записывает букву ответа

**Раздел 2. Прямые и плоскости в пространстве**

Контрольная работа № 2 Прямые и плоскости в пространстве.

Вариант 1

1. Плоскость  $\alpha$  пересекает стороны АВ и ВС треугольника АВС в точках D и E соответственно, причем  $AC \parallel \alpha$ . Найдите AC, если  $BD: AD = 3:4$  и  $DE = 10$  см.
2. Отрезок АВ пересекает плоскость  $\alpha$ , точка С – середина АВ. Через точки А, В и С проведены параллельные прямые, пересекающие плоскость  $\alpha$  в точках  $A_1, B_1$  и  $C_1$ . Найдите  $CC_1$ , если  $AA_1 = 4$  дм и  $BB_1 = 6$  дм
3. Из точек А и В, лежащих в двух перпендикулярных плоскостях, опущены перпендикуляры АС и ВD на прямую пересечения плоскостей. Найдите длину отрезка АВ, если  $AD=4$ м,  $BC=7$ м,  $CD=1$ м.
4. Из точки к плоскости проведены две наклонные. Найдите длины наклонных, если наклонные относятся как 1:2, а проекции наклонных равны 1 см и 7 см.
5. Телефонная проволока длиной 13 м протянута от телефонного столба, где она прикреплена на высоте 10 м от поверхности земли, к дому, где ее прикрепили на высоте 15 м. Найдите расстояние между домом и столбом, предполагая, что проволока не провисает.
6. Отрезок АВ пересекает плоскость в точке О. Прямые AD и BC, перпендикулярные этой плоскости, пересекают ее в точках D и C соответственно. Найдите длину отрезка АВ, если  $AD = 12$  см,  $BC = 4$  см,  $OC = 3$  см.

Вариант 2

1. Плоскость  $\beta$  пересекает стороны KM и MP треугольника KMP в точках А и В соответственно, причем  $KP \parallel \beta$ . Найдите KP, если  $MA: AK = 2:7$  и  $AB = 12$  см.
2. Отрезок AC пересекает плоскость  $\alpha$ , точка В – середина AC. Через точки А, В и С проведены параллельные прямые, пересекающие плоскость  $\alpha$  в точках  $A_1, B_1$  и  $C_1$ . Найдите  $BB_1$ , если  $AA_1 = 14$  дм и  $CC_1 = 16$  дм
3. Из точек А и В, лежащих в двух перпендикулярных плоскостях, опущены перпендикуляры АС и ВD на прямую пересечения плоскостей. Найдите длину отрезка АВ, если  $AD=BC=5$ м,  $CD=1$ м
4. Из точки к плоскости проведены две наклонные, равные 17 см и 15 см. Проекция одной из них на 4 см больше проекции другой. Найдите проекции наклонных

5. Верхние концы двух вертикально стоящих столбов, удаленных на расстояние 4м, соединены перекладиной. Высота одного столба 7м, а другого – 10 м. Найдите длину перекладины.
6. Отрезок АВ пересекает плоскость в точке О. Прямые AD и BC, перпендикулярные этой плоскости, пересекают ее в точках D и C соответственно. Найдите длину отрезка АВ, если  $AD = 18\text{см}$ ,  $BC = 6\text{см}$ ,  $OC = 4,5\text{см}$ .

### Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия
2. Вы можете воспользоваться справочным материалом

### Раздел 3. Координаты и векторы

Контрольная работа №3 Координаты и векторы.

#### Вариант 1

1. Даны векторы  $\vec{a} \{7; -1; 2\}$  и  $\vec{b} \{4; 3; 1\}$ . Найдите векторы а)  $-2\vec{a}$ ; б)  $4\vec{b}$ ; в)  $\vec{c} = 3\vec{a} - 2\vec{b}$ ; г)  $2\vec{c}$ .
2. Найдите координаты вектора  $2\vec{a} + 3\vec{b}$ , если  $\vec{a} \{2; 0; -3\}$ ,  $\vec{b} \{5; -1; 2\}$
3. ABCD – параллелограмм:  $A(4; -1; 3)$ ,  $B(-2; 4; 5)$ ,  $C(1; 0; 4)$ ,  $D(x; y; z)$ . Найдите координаты точки D и в ответе запишите число, равное  $x+y+z$ .
4. Докажите, что четырехугольник ABCD является ромбом, если  $A(0; 2; 0)$ ,  $B(1; 0; 0)$ ,  $C(2; 0; 0)$ ,  $D(1; 2; 2)$
5. Известны координаты вершин треугольника CDE:  $C(-3; 4; 2)$ ,  $D(1; -2; 5)$ ,  $E(-1; -6; 4)$ . DK – медиана треугольника. Найдите длину DK.

#### Вариант 2

1. Найдите координаты вектора  $2\vec{a} + \vec{b}$ , если  $\vec{a} \{-4; 1; 5\}$ ,  $\vec{b} \{3; -5; -1\}$
2. Даны векторы  $\vec{a} (7; -1; 2)$  и  $\vec{b}(4; 3; 1)$ . Найдите векторы а)  $3\vec{a}$ ; б)  $-2\vec{b}$ ; в)  $\vec{c} = -2\vec{a} + 3\vec{b}$ ; г)  $2\vec{c}$ .
3. CDEF – параллелограмм:  $C(-4; 1; 5)$ ,  $D(-5; 4; 2)$ ,  $E(3; -2; -1)$ ,  $F(x; y; z)$ . Найдите координаты точки F и в ответе запишите число, равное  $x+y+z$ .
4. Докажите, что четырехугольник ABCD с вершинами  $A(0; 2; -3)$ ,  $B(-1; 1; 1)$ ,  $C(2; -2; -1)$ ,  $D(3; -1; -5)$  является параллелограммом.
5. Известны координаты вершин треугольника ABC:  $A(2; -1; 3)$ ,  $B(-3; 5; 2)$ ,  $C(-2; 3; -5)$ . BM – медиана треугольника. Найдите длину BM.

### Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия
2. Вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником

## Раздел 4. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции

### Контрольная работа №4 Основы тригонометрии.

#### Вариант 1

Уровень А

1. Вычислите  $\sin \alpha$ ,  $\operatorname{tg} \alpha$  и  $\operatorname{ctg} \alpha$ , если известно, что  $\cos \alpha = -\frac{5}{13}$ ;  $\alpha \in \left[ \pi; \frac{3\pi}{2} \right]$
2. Упростите выражение а)  $\cos^4 x + \sin^2 x \cdot \cos^2 x$  б)  $1 - \sin \alpha \cdot \operatorname{ctg} \alpha \cdot \cos \alpha$
3. Найдите значение выражения:  $4\cos^2 x + 2$ , если  $\sin^2 x = 0,6$
4. Упростите выражение:  $\cos^2(\pi - \alpha) + \cos^2\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right)$
5. Определите знак выражения  $\sin 1 \cdot \cos(-2) \cdot \operatorname{tg} 3 \cdot \operatorname{ctg}(-4)$ .

Уровень В.

1. Докажите тождество а)  $16\sin^4 \alpha - (\sin^2 \alpha - 3\cos^2 \alpha)^2 = 24\sin^2 \alpha - 9$ ; б);  
в)  $\frac{2\cos^2 \alpha \cdot \operatorname{tg} \alpha}{\sin^2 \alpha - \cos^2 \alpha} = -\operatorname{tg} 2\alpha$ .

2. Постройте график функции  $y = 2\cos x + 1$

#### Вариант 2

Уровень А.

1. Вычислите  $\cos \alpha$ ,  $\operatorname{tg} \alpha$  и  $\operatorname{ctg} \alpha$ , если известно, что  $\sin \alpha = -\frac{4}{5}$ ;  $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$
2. Упростите выражение а)  $7\cos^2 \alpha - 5 + 7\sin^2 \alpha$ ; б)  $\cos x + \operatorname{tg} x \cdot \sin x$
3. Найдите значение выражения:  $14\sin^2 x - 3$ , если  $\cos^2 x = 0,7$
4. Упростите выражение  $\cos^2(\pi - \alpha) + \cos^2\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right)$
5. Определите знак выражения  $\sin(-1) \cdot \cos 2 \cdot \operatorname{tg}(-3) \cdot \operatorname{ctg} 4$ .
6. Вычислите: а)  $\sin \frac{5\pi}{6}$  б)  $\cos\left(-\frac{9\pi}{4}\right)$  в)  $\operatorname{tg} \frac{5\pi}{4}$  г)  $\operatorname{ctg}\left(-\frac{\pi}{3}\right)$ .

Уровень В.

1. Докажите тождество:

а)  $\cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha = \frac{2\cos^2 \alpha \cdot \operatorname{tg} \alpha}{\operatorname{tg} 2\alpha}$  б)  $(\operatorname{tg} \alpha - \sin \alpha) \cdot \left(\frac{\cos^2 \alpha}{\sin \alpha} + \operatorname{ctg} \alpha\right) = \sin^2 \alpha$

2. Постройте график функции  $y = 2\sin x - 1$

3.

<p>Вариант 1.</p> <p>а) <math>3\sin^2x+10\sin x+3=0</math>;  б) <math>\sin^2x+2\sin x\cdot\cos x-3\cos^2x=0</math>;  в) <math>5\sin^2x-14\sin x\cdot\cos x-3\cos^2x=2</math>.</p>	<p>Вариант 2</p> <p>а) <math>4\sin^2x+11\sin x-3=0</math>;  б) <math>\sin^2x-4\sin x\cdot\cos x+3\cos^2x=0</math>;  в) <math>5\sin^2x-\sin x\cdot\cos x+2\cos^2x=3</math></p>
<p>Вариант 3</p> <p>а) <math>2\sin^2x-3\sin x+1=0</math>;  б) <math>3\sin^2x+\sin x\cdot\cos x-2\cos^2x=0</math>;  в) <math>3\sin^2x-\sin x\cdot\cos x=2</math>.</p>	<p>Вариант 4</p> <p>а) <math>6\sin^2x+\sin x-1=0</math>;  б) <math>\sin^2x+\sin x\cdot\cos x-2\cos^2x=0</math>;  в) <math>4\sin^2x-2\sin x\cdot\cos x=3</math>.</p>
<p>Вариант 5</p> <p>а) <math>4\sin^2x+11\sin x-3=0</math>;  б) <math>\sin^2x+\sin x\cdot\cos x-2\cos^2x=0</math>;  в) <math>5\sin^2x-14\sin x\cdot\cos x-3\cos^2x=2</math>.</p>	<p>Вариант 6</p> <p>а) <math>3\sin^2x+10\sin x+3=0</math>;  б) <math>3\sin^2x+\sin x\cdot\cos x-2\cos^2x=0</math>;  в) <math>4\sin^2x-2\sin x\cdot\cos x=3</math>.</p>
<p>Вариант 7</p> <p>а) <math>6\sin^2x+\sin x-1=0</math>;  б) <math>\sin^2x+2\sin x\cdot\cos x-3\cos^2x=0</math>;  в) <math>5\sin^2x-\sin x\cdot\cos x+2\cos^2x=3</math>.</p>	<p>Вариант 8</p> <p>а) <math>2\sin^2x-3\sin x+1=0</math>;  б) <math>\sin^2x-4\sin x\cdot\cos x+3\cos^2x=0</math>;  в) <math>3\sin^2x-\sin x\cdot\cos x=2</math>.</p>
<p>Вариант 9</p> <p>а) <math>3\sin^2x+10\sin x+3=0</math>;  б) <math>\sin^2x+\sin x\cdot\cos x-2\cos^2x=0</math>;  в) <math>4\sin^2x-2\sin x\cdot\cos x=3</math>.</p>	<p>Вариант 10</p> <p>а) <math>4\sin^2x+11\sin x-3=0</math>;  б) <math>\sin^2x+\sin x\cdot\cos x-2\cos^2x=0</math>;  в) <math>5\sin^2x-14\sin x\cdot\cos x-3\cos^2x=2</math>.</p>

### Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия
2. Вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником

## Раздел 5. Комплексные числа

### Тест «Комплексные числа»

**Часть I.** Выберите один правильный ответ.

**1. На множестве действительных чисел не выполняема операция:**

- а) деления чисел
- б) возведения в степень отрицательного числа
- в) извлечения арифметического корня из отрицательного числа
- г) сравнения чисел

**2. Комплексные числа были введены для получения дополнительных возможностей при решении:**

- а) систем линейных уравнений
- б) квадратных уравнений
- в) уравнений высших степеней
- г) тригонометрических уравнений

**3. Что представляет собой число  $i$ :**

- а) число, квадратный корень из которого равен  $-1$
- б) число, квадрат которого равен  $-1$
- в) число, квадратный корень из которого равен  $1$
- г) число, квадрат которого равен  $1$

**4. Числа  $5$ ;  $3-6i$ ;  $2,7$ ;  $2i$  принадлежат множеству:**

- а) действительных чисел
- б) мнимых чисел
- в) иррациональных чисел
- г) комплексных чисел

**5. Термин «мнимые числа» ввел:**

- а) Декарт
- б) Эйлер
- в) Кардано
- г) Муавр

**6. Из предложенных чисел выберите чисто мнимое число:**

- а)  $z = 5 - 3i$
- б)  $z = 75i$
- в)  $z = 32$
- г)  $z = 0$

**7. Выражение  $z = a + bi$  называется:**

- а) вещественной частью комплексного числа
- б) мнимой частью комплексного числа
- в) тригонометрической формой комплексного числа

г) алгебраической формой комплексного числа

**8. Числа  $a+bi$  и  $a-bi$  называются:**

а) сопряженными

б) противоположными

в) обратными

г) мнимыми

**9. Числа  $a+bi$  и  $-a-bi$  называются:**

а) сопряженными

б) противоположными

в) обратными

г) мнимыми

**10. На координатной плоскости число изображается:**

а) точкой или радиус-вектором

б) отрезком

в) плоской геометрической фигурой

г) заштрихованной частью плоскости

**11. Модулем комплексного числа называется:**

а) данное комплексное число без учета знака

б) расстояние от начала координат до точки, в виде которой отображается комплексное число

в) расстояние от осей координат до точки, в виде которой отображается комплексное число

г) сумма вещественной и мнимой части

**12. Модуль комплексного числа  $z=4+3i$  равен:**

а) 25 б) 1 в) 7 г) 5

**13. Вычислить:  $(3-i) + (-1+2i)$**

а)  $2+i$  б)  $4+3i$  в)  $2+3i$  г)  $-3-2i$

**14. Вычислить:  $(4-2i) - (-3+2i)$**

а)  $1-4i$  б)  $7-4i$  в) 1 г) 7

**15. Вычислить:  $(4-2i) \times i$**

а)  $2i$  б)  $6i$  в)  $2+4i$  г)  $4i-2$

**16. Вычислить:  $1/i$**

а) 1 б) -1 в)  $i$  г)  $-i$

**17. Вычислить:  $1/(1-i)$**

а)  $1/2+i/2$  б)  $1/2-1/2i$  в)  $1+i$  г)  $-1+i$

**Критерии оценки:**

15- 18 оценка «5»

10- 15 оценка «4»

7-10 оценка «3»

до 7 оценка «2»

Ответы к тесту:

1-в 2-б 3-б 4-г 5-а 6-б 7-г 8-а 9-б 10-а 11-б 12-а 13-а 14-б 15-в 16-г 17-а

## Раздел 6. Производная функции, ее применение

Контрольная работа № 5 Начала математического анализа.

Вариант 1

1. Найти производные функций. (А., В., С. – ответы)

№	Задание	Ответы		
		А	В	С
1	$y = (x+1)^{12}$	$12(x+1)$	$12(x+1)^{11}$	$12(x+1)^{13}$
2	$y = (4x-3)^5$	$20(4x-3)^4$	$5(4x-3)^4$	$20x(4x-3)^4$
3	$y = (x^7 - x^5 - 3)^5$	$5(x^7 - x^5 - 3)^4$	$5(x^7 - x^5 - 3)^4 \cdot (7x^6 - 5x^4)$	$5(7x^6 - 5x^4)$
4	$y = 3\cos(5x+6)$	$-3\sin(5x+6)$	$-15\sin(5x+6)$	$15\sin(5x+6)$
5	$y = \sqrt{x^2-2}$	$\frac{1}{2\sqrt{x^2-2}}$	$\frac{2x}{\sqrt{x^2-2}}$	$\frac{x}{\sqrt{x^2-2}}$

2. Исследовать функцию и построить ее график.

а)  $f(x) = x^2 - 2x + 8$ , б)  $f(x) = -x^2 + 5x + 4$ .

Вариант 2

1. Найти производные функций. (А., В., С. – ответы)

№	Задание	Ответы		
		А	В	С
1	$y = (x+4)^6$	$6(x+4)^5$	$6(x+4)$	$x+4$
2	$y = (3x-2)^3$	$3(3x-2)^4$	$3(3x-2)^2$	$9(3x-2)^2$
3	$y = (x^5 + x^3 + 1)^6$	$6(x^5 + x^3 + 1)^5 \cdot (5x^4 + 3x^2)$	$6(x^5 + x^3 + 1)^5$	$5x^4 + 3x^2$

4	$y = 2 \sin(3x - 4)$	$2 \cos(3x - 4)$	$6 \cos(3x - 4)$	$\cos(3x - 4)$
5	$y = \sqrt{x^2 + 8}$	$\frac{1}{\sqrt{2x + 8}}$	$\frac{2x}{\sqrt{x^2 + 8}}$	$\frac{x}{\sqrt{x^2 + 8}}$

2. Исследовать функцию и построить ее график.

а)  $f(x) = -x^3 + 3x - 2$  б)  $f(x) = x^4 - 2x^2 - 3$

**Условия выполнения задания**

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия

2. Вы можете воспользоваться конспектом лекций, учебником

**Раздел 7. Многогранники и тела вращения**

Контрольная работа № 6 Объемы и площади поверхности многогранников и тел вращения

**Вариант 1**

1. В основании прямой треугольной призмы лежит прямоугольный треугольник с катетами 8 см и 6 см. Площадь боковой поверхности равна  $120 \text{ см}^2$ . Найдите высоту призмы.
2. Стороны основания прямого параллелепипеда равны 3 см и 5 см, острый угол  $60^\circ$ . Большая диагональ параллелепипеда равна 10 см. Найдите высоту параллелепипеда.
3. Высота правильной четырехугольной пирамиды равна  $3\sqrt{3}$  см, а ее боковое ребро  $3\sqrt{5}$  см. Найдите: а) боковую поверхность пирамиды, б) двугранный угол при основании.
4. Найдите объем цилиндрического сосуда, если его диаметр 10 см, а высота 24 см.
5. Найдите объем стога сена, имеющего форму конуса, если его высота равна 3 м, а диаметр равен 6 м.
6. Найдите массу медного шара, диаметр которого равен 13 см (плотность меди  $8,94 \text{ г/см}^3$ )
7. Площадь сферы равна  $100\pi \text{ м}^2$ . Расстояние от центра сферы до секущей плоскости равно 4 м. Найдите радиус сечения.

**Вариант 2**

1. Боковое ребро правильной четырехугольной призмы равно **6 см**, а диагональ боковой грани **10 см**. Найдите боковую поверхность призмы.
2. Сторона основания правильной четырехугольной призмы равна **5 см**, а диагональ боковой грани **13 см**. Найдите боковую поверхность призмы.
3. Основанием пирамиды KABCD служит квадрат ABCD. MB – высота пирамиды и  $MB = AB = 4$  см. Найдите площадь грани KDC.
4. Высота правильной четырехугольной пирамиды равна  $5\sqrt{3}$  см, а ее боковое ребро  $5\sqrt{5}$  см. Найдите: а) боковую поверхность пирамиды, б) двугранный угол при основании.
5. Найдите объем цилиндрического сосуда, если его диаметр 16 см, а высота 35 см. Найдите объем стога сена, имеющего форму конуса, если его высота равна 2,5 м, а

диаметр 4 м.

6. Найдите массу медного шара, диаметр которого равен 15 см (плотность меди  $8,94 \text{ г/см}^3$ )

7. Секущая плоскость проведена на расстоянии 6 см от центра шара. Радиус сечения равен 8 см. Найдите объем шара.

### Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия

2. Вы можете воспользоваться справочным материалом

## **Раздел 8. Первообразная функции, ее применение**

Контрольная работа №7 Начала математического анализа.

### Вариант 1

1. Докажите, что функция  $F$  является первообразной для функции  $f$  на множестве  $\mathbb{R}$ :  
а)  $F(x) = x^4 - 3$ ,  $f(x) = 4x^3$ ; б)  $F(x) = 5x - \cos x$ ,  $f(x) = 5 + \sin x$

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

3. Для функции  $f$  найдите первообразную, график которой проходит через точку  $M$ :  
 $f(x) = 3x^2 - 6x + 1$ ;  $M(2; 5)$ .

4. Вычислите интеграл: а)  $\int_{-1}^2 2x^3 dx$  б)  $\int_{-\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{2}} \cos x dx$  в)  $\int_0^2 (4x^2 + x - 3) dx$

5. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = -x^2 + 4$ ,  $y = 0$ ,  $x = -2$ ,  $x = 2$ .

6. Найти объем тела, полученного при вращении вокруг оси абсцисс криволинейной трапеции, ограниченной линиями:  $y = \sqrt{x}$ ,  $y = 0$ ,  $x = 1$ ,  $x = 4$ .

### Вариант 2

1. Докажите, что функция  $F$  является первообразной для функции  $f$  на множестве  $\mathbb{R}$ :

а)  $F(x) = 4x - x^3$ ,  $f(x) = 4 - 3x^2$ ; б)  $F(x) = 0,5 - \sin x$ ,  $f(x) = -\cos x$

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

3. Для функции  $f$  найдите первообразную, график которой проходит через точку  $M$ :  $f(x) = 3x^5 - 2x - 1$ ;  $M(-1; 5)$

4. Вычислите интеграл: а)  $\int_{0,25}^{0,5} \frac{dx}{x^2}$  б)  $\int_0^{\frac{\pi}{4}} \cos x dx$  в)  $\int_0^3 (2x^2 - x + 4) dx$

5. Вычислить, предварительно сделав рисунок, площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = -x^2 + 1$ ,  $y = 0$ ,  $x = -1$ ,  $x = 1$ .

6. Найти объем тела, полученного при вращении вокруг оси абсцисс криволинейной трапеции, ограниченной линиями:  $y = \sqrt{x}$ ,  $y = 0$ ,  $x = 0$ ,  $x = 1$ .

### Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия

2. Вы можете воспользоваться справочным материалом

## Раздел 9. Степени и корни. Степенная функция

Контрольная работа №8 Решение иррациональных уравнений и неравенств

Вариант 1

### Уровень А

1. Представьте выражение в виде степени с рациональным показателем:

а)  $\sqrt{2}$  б)  $\sqrt[3]{17}$  в)  $\sqrt[8]{a^{12}}$  г)  $\sqrt[4]{6^{-5}}$

2. Представьте выражение в виде корня из числа или выражения:

а)  $7^{\frac{3}{5}}$  б)  $5x^{-\frac{2}{3}}$  в)  $(6a)^{\frac{3}{7}}$  г)  $(x-y)^{\frac{1}{2}}$

3. Вычислите:

а)  $16^{\frac{1}{4}}$  б)  $8^{\frac{2}{3}}$  в)  $3^{-2} \cdot 81^{\frac{1}{4}}$  г)  $0.01^{-\frac{1}{2}}$  д)  $64^{\frac{2}{3}} \cdot 4^{\frac{1}{2}} \cdot (8^0)^{-3}$

4. Вычислите:

а)  $\sqrt[4]{18 \cdot 72}$ ; б)  $\sqrt[3]{81} \cdot \sqrt[3]{\frac{16}{6}}$ ; в)  $\sqrt[5]{3^{10} a^5}$ ; г)  $(27^{-2/3})^{-2}$ .

5. Расположите числа в порядке возрастания:

$3^{-\frac{1}{2}}; 3; \frac{1}{3}; 9^{\frac{3}{2}}; 3^{\frac{2}{3}}$ .

6. Решить иррациональные уравнения:

а)  $\sqrt{2x-1} = 3$ ; б)  $\sqrt{x} + 1 = 0$ ;

7. а)  $\sqrt{x+4} = 5$  б)  $\sqrt{3x-2} = 4-x$  в)  $\sqrt{4x+3} = \sqrt{x^2+x-1}$  г)  $\sqrt[3]{2x+3} = -3$

### Уровень Б

1. Найдите значение выражения:  $(2\sqrt{40\sqrt{12}} - 3\sqrt{5\sqrt{48}}) \cdot (25 \cdot 27)^{\frac{1}{4}}$ ;

2. Упростите: а)  $(a^2b)^{-1} \cdot 4a^3b^2$  б)  $c^{4.5} \cdot 13c^{-0.5}$ ;

3. Представьте выражение в виде степени с рациональным показателем:

а)  $\frac{1}{8}\sqrt[7]{2^5 \cdot ax^3}$  б)  $\sqrt[3]{a^2 \cdot \sqrt[4]{a}}$

4. Решите иррациональные уравнения:

а)  $\sqrt{3+x} = 3-x$ ; б)  $\sqrt{4x^2+5x-2} = 2$ ; в)  $\sqrt{x^2+4x-50} = 3$ .

## Вариант 2

### Уровень А

1. Представьте выражение в виде степени с рациональным показателем:

а)  $\sqrt{5}$  б)  $\sqrt[4]{16}$  в)  $\sqrt[7]{a^{11}}$  г)  $\sqrt[3]{5^{-7}}$

2. Представьте выражение в виде корня из числа или выражения:

а)  $9^{\frac{8}{11}}$  б)  $7x^{-\frac{2}{5}}$  в)  $(5a)^{\frac{4}{9}}$  г)  $(a-b)^{\frac{1}{3}}$

3. Вычислите:

а)  $121^{\frac{1}{2}}$  б)  $8^{\frac{4}{3}}$  в)  $2^{-2} \cdot 16^{\frac{1}{2}}$  г)  $0.001^{-\frac{1}{3}}$  д)  $625^{\frac{1}{4}} \cdot 8^{\frac{1}{3}} \cdot (32^0)^{-5}$

4. Вычислите:

а)  $\sqrt[3]{\frac{54}{250}}$ ; б)  $\sqrt[3]{38} \cdot \sqrt[3]{\frac{4}{19}}$ ; в)  $\sqrt[5]{11^{15}d^{10}}$ ; г)  $(27^{-2/3})^{-2}$ .

5. Расположите числа в порядке возрастания:

$3^{\frac{2}{3}}; 3^{-2}; \frac{1}{3}; 9^{\frac{3}{2}}; 3^{\frac{1}{3}}$ .

6. Решите иррациональные уравнения:

а)  $\sqrt{x-1} = 2$ ; б)  $\sqrt{x^2-1} = \sqrt{3}$ ;

7. Решите уравнения:

а)  $\sqrt{x+1} = 5$  б)  $\sqrt{3x-1} = 1-3x$  в)  $\sqrt{3x-1} = \sqrt{x^2+x-4}$  г)  $\sqrt[3]{3x-1} = -5$

### Уровень Б

1. Найдите значение выражения:  $\left(3^{\frac{12}{5}} \sqrt[3]{2^{\frac{4}{3}} \sqrt{2}} - \sqrt[4]{32^{\frac{3}{4}} \sqrt[3]{4}}\right)^{\frac{12}{5}}$ ;

2. Упростите: а)  $4a^3b^2 \cdot (2a^7b^2)^{-1}$  б)  $k^{-5.3} \cdot 4k^{0.1}$ ;

3. Представьте выражение в виде степени с рациональным показателем:

а)  $\frac{1}{3} \sqrt[4]{27 \cdot \sqrt[3]{x}}$  б)  $\sqrt[7]{a^3} \cdot \sqrt[4]{b}$

4. Решите иррациональные уравнения:

а)  $\sqrt{2x-1} = x-2$ ; б)  $\sqrt{23+3x-5x^2} = 3$ ; в)  $\sqrt[3]{x^2+14x-16} = -4$ .

**Условия выполнения задания**

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия

2. Вы можете воспользоваться справочным материалом

**Раздел 10. Показательная функция**

Контрольная работа № 9 Решение показательных уравнений и неравенств

**Вариант 1**

1. Решите показательные уравнения:

а)  $3^x = 81$ ; б)  $5^{x+2} - 5^x = 24$ ; в)  $9^{3+x} + 9^{x+1} = 738 \cdot \frac{1}{81}$  г)  $\left(\frac{2}{5}\right)^{2-x} = 6\frac{1}{4}$

д)  $2 \cdot 3^{x+1} - 4 \cdot 3^{x-1} = 42$  е)  $16^x - 4^{x+1} = 32$

2. Решите неравенство  $\left(\frac{1}{3}\right)^{x^2-3x} > 9$ .

**Вариант 2**

1. Решите показательные уравнения:

а)  $4^x = 64$ ; б)  $4^x + 3 \cdot 2^x = 28$ ; в)  $3^{x+1} + \frac{18}{3^x} - 29 = 0$  г)  $\left(\frac{3}{4}\right)^{2-x} = 1\frac{7}{9}$

д)  $5 \cdot 2^{x+3} - 4 \cdot 2^{x-1} = 9,5$  е)  $3 \cdot 9^{2x+1} + 26 \cdot 9^x = 1$

2. Решите неравенство  $0,5^{x^2+5x} < 16$ .

**Раздел 11. Логарифмы. Логарифмическая функция**

Контрольная работа № 10 Решение логарифмических уравнений и неравенств

**Вариант 1**

1. Решите логарифмические уравнения:

а)  $\log_{\frac{1}{2}}(4x+5) = -1$  б)  $\log_{\frac{1}{3}}(4x+5) = \log_{\frac{1}{3}}(x^2+8)$  в)  $\log_3(x^2-8x) = 2$  г) д)  $\lg^2 x - 3\lg x - 4 = 0$

е)  $\log_3(2x-5) + \log_3(2x-3) = 1$

2. Решите неравенство:  $\log_2(x^2 - x - 2) > 2$

3. Решите систему уравнений: 
$$\begin{cases} \left(\frac{1}{9}\right)^{-y} = 3^{2x-5} \\ \log_2(3y+8x-3) = \log_2 \lg 10000 + \log_{32} x^5. \end{cases}$$

1. Решите логарифмические уравнения:

а)  $\log_{\frac{1}{2}}(3x-5) = -1$  б)  $\log_{\frac{1}{2}}(3x-5) = \log_{\frac{1}{2}}(x^2-3)$  в)  $\lg^2 x - 3\lg x - 10 = 0$  е)  $\log_5 x + \log_5(x-4) = 1$   
 д)  $\log_3(x^2 - 8x) = 2$

2. Решите логарифмическое неравенство:

а)  $\log_4(2x-1) \geq \frac{1}{2}$

3. Решите систему уравнений: 
$$\begin{cases} \left(\frac{1}{25}\right)^{-y} = 5^{x+1} \\ \log_3(4y + 6x - 12) = \lg \log_2 1024 + \log_{27} x^3. \end{cases}$$

**Условия выполнения задания**

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия

2. Вы можете воспользоваться справочным материалом

**Раздел 12. Множества. Элементы теории графов**

Контрольная работа №11 Операции с множествами.

Вариант 1.

1. Выполните операции над множествами:

A = a, b, c, d, m, k, p, h

B = d, m, k, p

C = a, b, c, d, m

а)  $(A \setminus B) \cap C$

б)  $B \cup A \cap C$

Принадлежат ли получающимся множествам числа 2, 16, 15 20?

2. Изобразить отношения между множествами на кругах Эйлера.

A: «цветы на клумбе»

B: « астры на клумбе»

C: «циннии на клумбе»

3. На какие классы можно разбить множество многоугольников при помощи свойств:

«быть четырехугольником»

«быть прямоугольником»

Изобрази на кругах Эйлера, запиши классы, начерти по 2 фигуры каждого класса.

4. Найди произведения множеств A и B, используя любой способ:

а) A = 2, 4, 6, 8 B = R

б) A = a, b, c B = 10; 20

5. Реши задачу (дополнительное задание).

Из 40 студентов 32 изучают английский язык, 21 – немецкий, 15 – английский и немецкий.

Сколько студентов не изучает ни английский, ни немецкий язык? (используй круги Эйлера и формулы)

Вариант 2.

1. Выполните операции над множествами:

A: «множество натуральных чисел»

B: «множество натуральных чисел, кратных 4»

C: «множество натуральных чисел, кратных 5»

а)  $A \setminus (B \cup C)$

б)  $C \cup A \cap B$

Принадлежат ли получающимся множествам числа 2, 16, 15 20?

2. Изобразить отношения между множествами на кругах Эйлера.

A: «двузначные натуральные числа»

B: «двузначные натуральные числа, кратные 11»

C: «натуральные числа»

3. На какие классы можно разбить множество многоугольников при помощи свойств:

«быть треугольником»

«быть равносторонним треугольником»

Изобрази на кругах Эйлера, запиши классы, начерти по 2 фигуры каждого класса.

4. Найди произведения множеств A и B, используя любой способ:

а)  $A = \mathbb{R}$      $B = ] - 3; 0[$ ; 3

б)  $A = \{3, 4, 5\}$      $B = \{15; 20\}$

5. Реши задачу (дополнительное задание).

В костюмерной танцевального кружка имеются белые и розовые кофты, а также синие, черные и коричневые юбки. Сколько можно из них составлять различные костюмы?

### Раздел 13. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей

Контрольная работа №12 Элементы комбинаторики, теории вероятностей

#### Вариант 1

1. Определите вид комбинаторного соединения: В классе 30 учащихся. Сколькими способами можно назначать двух дежурных (размещение, перестановка, сочетание)?
2. Для освещения событий в одной из стран ближнего зарубежья решено отправить трех корреспондентов газеты. Сколькими способами это можно сделать, если в штате 32 сотрудника?
3. В классе 30 учащихся. Сколькими способами можно выбрать из класса команду из 4 учащихся для участия в олимпиаде по истории, литературе, русскому и английскому языкам?
4. Сколькими способами могут девять человек сесть на девять стульев, стоящих в ряд?
5. В группе десять предметов и пять уроков в день. Сколькими способами можно составить расписание на один день?

#### Вариант 2

1. Выберите вид комбинаторного соединения: В классе 30 учащихся. Сколькими способами можно выбрать 28 человек для осеннего кросса (размещение, перестановка, сочетание)?
2. Для выполнения боевого задания решено отправить трех разведчиков. Сколькими способами это можно сделать, если вызвались идти на задание 27 человек?
3. В классе 25 учеников. Сколькими способами из них можно составить команду из четырех человек для участия в конкурсе эрудитов, конкурсе чтецов, в танцевальном конкурсе и в математическом конкурсе?
4. Сколькими способами могут семь человек сесть на семь стульев, стоящих в ряд?
5. Сколькими способами можно выбрать 4 делегата на конференцию, если в группе 20 человек?

#### Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется в аудитории во время занятия

### 3. Задания для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация в форме экзамена.

Задания

**Краевое государственное бюджетное  
профессиональное образовательное учреждение  
«Енисейский многопрофильный техникум»**

УТВЕРЖДАЮ  
Директор КГБПОУ  
«Енисейский многопрофильный техникум»  
\_\_\_\_\_ И. В. Каличкина

Экзамен по  
ОД.07 Математика

Профессия/специальность: 23.01.08 Слесарь по ремонту строительных машин

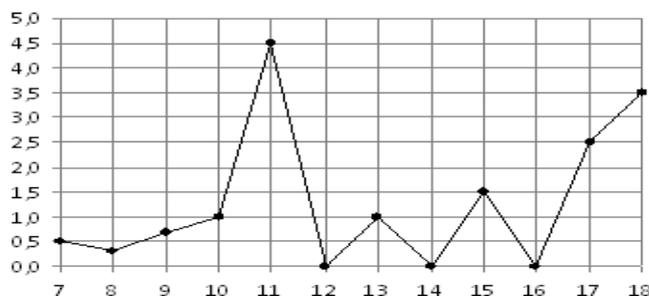
Вариант 1

#### **Обязательная часть**

При выполнении заданий 1-12 запишите ход решения и полученный ответ.

1. (1 балл) Вычислите:  $2\sin(\pi/6) + 2\cos(\pi/3)$

2. (1 балл) На рисунке жирными точками показано суточное количество осадков, выпадавших в Элисте с 7 по 18 декабря 2001 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — количество осадков, выпавших в соответствующий день, в миллиметрах. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Определите



по рисунку, сколько дней выпадало более 2 миллиметров осадков?

3. (1 балл) Стоимость услуг частного дизайнера возросла на 10%. Определить, сколько стоили услуги дизайнера до подорожания, если после клиент заплатил 55000руб?

4. (1 балл) На тарелке 16 пирожков: 7 с рыбой, 5 с вареньем и 4 с вишней. Юля наугад

выбирает один пирожок. Найдите вероятность того, что он окажется с вишней.

5.(1 балл) Найдите значение выражения  $\log_2 2 + \log_2 32$

6.(1 балл) Найдите корень уравнения  $\sqrt{7-6x} = 7$ .

7.(1 балл) Решите неравенство  $2^{x+5} > 64$ . В ответ запишите наименьшее положительное число.

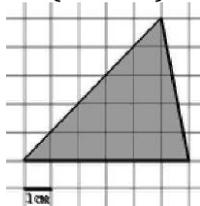
$$\frac{x+2}{3x-2} = \frac{1}{4}$$

8.(1 балл) Найдите корень уравнения

9.(1 балл) Найдите производную функции в точке  $x=0$ :  $y = \frac{5}{4}x^4 - 6x^2 + 7x - 1$

10.(1 балл) Кастрюля, оформленная по индивидуальному заказу, имеет форму цилиндра. Высота кастрюли 35 см, диаметр основания 20 см. Рассчитайте вместимость данной посуды, деленную на  $\pi$ .

11.(1 балл) Найдите площадь фигуры, изображенной на рисунке



12.(1 балл) Тело движется по закону  $S(t)=3t^2+5t$  (м) Найдите скорость тела через 1с после начала движения.

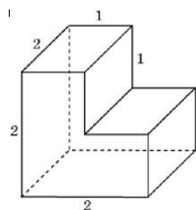
### Дополнительная часть

**При выполнении заданий 13-16 запишите ход решения и полученный ответ**

13.(3 балла) Вычислите площадь участка стола, отведенного для презентации работ дизайнера Василия, периметр которого ограничивают линии  $y=x^2-2x-2$  и  $y=-x^2+2$ . Выполните чертеж. Ответ дайте в квадратных метрах.

14.(3 балла) Решите уравнение  $\sin^2 x - 2\sin x = 0$ . В ответ запишите количество решений, принадлежащих промежутку  $[0; 4\pi]$ .

15. (3 балла) Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



16. (3 балла) Заказ на 126 открыток первый дизайнер выполняет на 5 часов быстрее, чем второй. Сколько открыток за час изготавливает первый дизайнер, если известно, что он за час может приготовить на 5 открыток больше второго?

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

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
«3» (удовлетворительно)	9–14
«4» (хорошо)	15–21

**Краевое государственное бюджетное  
профессиональное образовательное учреждение  
«Енисейский многопрофильный техникум»**

УТВЕРЖДАЮ  
Директор КГБПОУ  
«Енисейский многопрофильный техникум»  
\_\_\_\_\_ И. В. Каличкина

**Экзамен  
ОД.07 Математика**

Профессия/специальность: 23.01.08 Слесарь по ремонту строительных машин  
Вариант 2

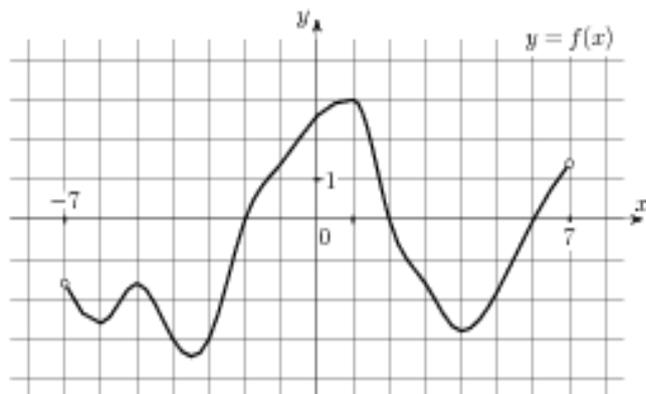
**Обязательная часть**

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

- (1 балл) Найдите корень уравнения  $2^{1-x} = 16$ .
- (1 балл) Найдите значение выражения  $\frac{\log_2 \sqrt[5]{27}}{\log_2 27}$ .
- (1 балл) Тетрадь стоит 20 рублей. Какое наибольшее число таких тетрадей можно будет купить на 350 рублей после понижения цены на 25 %.

**При выполнении заданий 4-7 запишите полученный ответ.**

- (1 балл) На рисунке (см. ниже) изображен график функции  $y = f(x)$ , определенной на интервале  $(-7; 7)$ . Определите количество целых точек, в которых производная функции положительная.
- (1 балл) Определите наименьшее и наибольшее значения функции.
- (1 балл) При каких значениях  $x$ ,  $f(x) \geq 0$ .
- (1 балл) При каких значениях  $x$ ,  $f(x) \leq 0$ .



**При выполнении заданий 8-12 укажите ход решения и запишите**

**полученный ответ.**

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

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

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

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

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

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

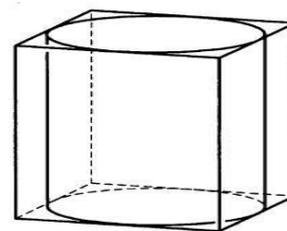
**При выполнении заданий 13 - 16 запишите ход решения и полученный ответ.**

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

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

15. (1 балл) Цилиндр вписан в прямоугольный параллелепипед.

Радиус основания цилиндра равен 2. Объем параллелепипеда равен 80. Найдите высоту цилиндра.



16. (1 балл) Тело движется по закону  $S(t) = 2t^2 - t + 1$ .

Определите, в какой момент времени скорость будет равна 7.

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

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
«3» (удовлетворительно)	9–14

«4» (хорошо)	15–21
«5» (отлично)	более 21

**Краевое государственное бюджетное  
профессиональное образовательное учреждение  
«Енисейский многопрофильный техникум»**

УТВЕРЖДАЮ  
Директор КГБПОУ  
«Енисейский многопрофильный техникум»  
\_\_\_\_\_ И. В. Каличкина

**Экзамен  
ОД.07 Математика**

Профессия/специальность: 23.01.08 Слесарь по ремонту строительных машин

**Инструкция для обучающихся :**

Внимательно прочитайте задание.

Экзаменационные задания – практические, выполняются письменно,

решение заданий записывается, чертежи выполняются карандашом.

Вариант 3

Задание 1. Найдите область определения функции:

$$y = \frac{4}{\sqrt{-x^2 - 7x - 12}}$$

Задание 2. Решите неравенство:

$$\log_5(1-x) \leq \log_5 4$$

Задание 3. Решите уравнение :

$$2 \sin 3x - \sqrt{3} = 0$$

Задание 4. Найдите промежутки возрастания и убывания функции:

$$y = 1 + 3x - x^3$$

Задание 5. Дано:  $\sin \alpha = -\frac{20}{29}$ ,  $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$ . Найдите  $\cos \alpha$ ,  $\operatorname{tg} \alpha$  и  $\operatorname{ctg} \alpha$ .

Задание 6. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями

$$y = x^2 - 6x + 9, x = 0, x = 1, y = 0.$$

**Задание 7** Решите уравнение:

$$9^x - 24 \cdot 3^x - 81 = 0$$

**Задание 8.** Высота конуса равна 25 см, а длина образующей — 65см. Найдите площадь боковой поверхности конуса.

**Задание 9.** Основание прямоугольного параллелепипеда – квадрат. Найдите объём параллелепипеда, если его высота равна 6 см, а диагональ параллелепипеда образует с плоскостью основания угол  $45^\circ$

**Задание 10.** Внешний диаметр полого шара равен 18 см, толщина стенок равна 3 см. Найдите объём материала из которого изготовлен шар.

---

**Каждое задание оценивается от 0 до 5 баллов**

**Наибольшее количество баллов - 50**

**Менее 25 баллов** – оценка «неудовлетворительно»

**25-35 баллов** – оценка «удовлетворительно»

**36-45 баллов** – оценка «хорошо»

**46-50 баллов** – оценка «отлично»

**Краевое государственное бюджетное  
профессиональное образовательное учреждение  
«Енисейский многопрофильный техникум»**

УТВЕРЖДАЮ  
Директор КГБПОУ  
«Енисейский многопрофильный техникум»  
\_\_\_\_\_ И. В. Каличкина

**Экзамен**  
ОД.07 Математика

Задания для выполнения письменной экзаменационной работы по дисциплине  
Математика: алгебра, начала математического анализа, геометрия

**Инструкция для обучающихся :**

Внимательно прочитайте задание.

Экзаменационные задания – практические, выполняются письменно,

решение заданий записывается, чертежи выполняются карандашом.

Вариант 4

Задание 1. Найдите область определения функции:

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

Задание 2. Решите неравенство:

$$\log_7(9 - x) \geq \log_7 8$$

Задание 3. Решите уравнение:

$$2 \cos 4x - \sqrt{3} = 0$$

Задание 4. Найдите промежутки возрастания и убывания функции:

$$y = x^3 + 6x^2 + 9x$$

Задание 5. Дано:  $\sin \alpha = -\frac{15}{17}$ ,  $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$ . Найдите  $\cos \alpha$ ,  $\operatorname{tg} \alpha$  и  $\operatorname{ctg} \alpha$ .

Задание 6. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:

$$y = x^2 - 6x + 8, x = 0, y = 0.$$

Задание 7. Решите уравнение:  $4^x - 14 \cdot 2^x - 32 = 0$

Задание 8 Высота конуса равна 8 см, а диаметр основания – 30см. Найдите площадь боковой поверхности конуса.

Задание 9. Основание прямоугольного параллелепипеда – квадрат. Найдите объём параллелепипеда, если его высота равна 8 см, а диагональ параллелепипеда образует с плоскостью основания угол  $45^\circ$

Задание 10. Внутренний диаметр полого шара равен 16 см, толщина стенок- 3 см. Найдите объём материала из которого изготовлен шар.

**Каждое задание оценивается от 0 до 5 баллов**

**Наибольшее количество баллов - 50**

**Менее 25 баллов – оценка «неудовлетворительно»**

**25-35 баллов – оценка «удовлетворительно»**

**36-45 баллов** – оценка «хорошо»

**46-50 баллов** – оценка «отлично»

**Краевое государственное бюджетное  
профессиональное образовательное учреждение  
«Енисейский многопрофильный техникум»**

УТВЕРЖДАЮ  
Директор КГБПОУ  
«Енисейский многопрофильный техникум»  
\_\_\_\_\_ И. В. Каличкина

**Экзамен**  
ОД.07 Математика

(наименование дисциплины/МДК/ПМ)

Профессия/специальность: 23.01.08 Слесарь по ремонту строительных машин

Задания для выполнения письменной экзаменационной работы по дисциплине

Математика: алгебра, начала математического анализа, геометрия

**Инструкция для обучающихся :**

Внимательно прочитайте задание.

Экзаменационные задания – практические, выполняются письменно, решение заданий записывается аккуратно, чертежи выполняются карандашом.

Вариант 5

Задание 1. Найдите область определения функции:

$$y = \sqrt[4]{-x^2 + 2x + 8}$$

Задание 2. Решите неравенство:

$$\log_2(7 + x) \geq \log_2 8$$

Задание 3. Решите уравнение:

$$2 \sin 8x - \sqrt{2} = 0$$

Задание 4. Найдите промежутки возрастания и убывания функции:

$$y = -x^3 + 4x^2 - 4x$$

Задание 5. Дано:  $\cos \alpha = -\frac{\sqrt{2}}{2}$ ,  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$ . Найдите  $\cos \alpha$ ,  $\operatorname{tg} \alpha$  и  $\operatorname{ctg} \alpha$ .

Задание 6. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями

$$y = -x^2 + 2x + 3, y = 0, x = 0, x = 2$$

Задание 7 Решите уравнение:

$$25^x - 20 \cdot 5^x - 125 = 0$$

Задание 8. Высота конуса равна 15 см, а длина образующей — 30см. Найдите площадь боковой поверхности конуса.

Задание 9. Основание прямоугольного параллелепипеда – квадрат. Найдите объём параллелепипеда, если его высота равна 7 см, а диагональ параллелепипеда образует с плоскостью основания угол  $45^\circ$

Задание 10. Внешний диаметр полого шара равен 10 см, толщина стенок равна 2 см. Найдите объём материала из которого изготовлен шар.

---

**Каждое задание оценивается от 0 до 5 баллов**

**Наибольшее количество баллов - 50**

**Менее 25 баллов – оценка «неудовлетворительно»**

**25-35 баллов – оценка «удовлетворительно»**

**36-45 баллов – оценка «хорошо»**

**46-50 баллов – оценка «отлично»**

**Краевое государственное бюджетное  
профессиональное образовательное учреждение  
«Енисейский многопрофильный техникум»**

УТВЕРЖДАЮ  
Директор КГБПОУ  
«Енисейский многопрофильный техникум»  
\_\_\_\_\_ И. В. Каличкина

**Экзамен  
ОД.07 Математика**

Профессия/специальность: 23.01.08 Слесарь по ремонту строительных машин  
Задания для выполнения письменной экзаменационной работы по дисциплине

**Инструкция для обучающихся :**

Внимательно прочитайте задание.

Экзаменационные задания – практические, выполняются письменно,  
решение заданий записывается, чертежи выполняются карандашом.

Вариант 6

Задание 1. Найдите область определения функции:

$$y = \frac{1}{\sqrt[8]{-x^2 + 7x - 5}}$$

Задание 2. Решите неравенство:

$$\log_5(5 - x) \geq \log_5 3$$

Задание 3. Решите уравнение:

$$-2 \sin 5x - \sqrt{3} = 0$$

Задание 4. Найдите промежутки возрастания и убывания функции:

$$y = x^3 + 3x^2 + 2$$

Задание 5. Дано:  $\sin \alpha = \frac{21}{29}, \frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$ . Найдите  $\cos \alpha$ ,  $\operatorname{tg} \alpha$  и  $\operatorname{ctg} \alpha$ .

Задание 6. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями

$$y = x^2 + 2x - 3, y = 0, x = 2$$

Задание 7. Решите уравнение:

$$16^x - 60 \cdot 4^x - 256 = 0$$

Задание 8. Высота конуса равна 54 см, а диаметр основания — 144 см. Найдите площадь боковой поверхности конуса.

Задание 9. Основание прямоугольного параллелепипеда – квадрат. Найдите объём параллелепипеда, если его высота равна 4 см, а диагональ параллелепипеда образует с плоскостью основания угол  $45^\circ$

Задание 10. Внешний диаметр полого шара равен 20 см, толщина стенок равна 2 см. Найдите объём материала из которого изготовлен шар.

**Каждое задание оценивается от 0 до 5 баллов**

**Наибольшее количество баллов - 50**

**Менее 25 баллов – оценка «неудовлетворительно»**

**25-35 баллов – оценка «удовлетворительно»**

**36-45 баллов – оценка «хорошо»**

**46-50 баллов – оценка «отлично»**

Шкала оценивания результатов:

<b>Результативность</b>	<b>Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений</b>
<b>Каждое задание оценивается от 0 до 5 баллов</b>	
<b>Максимальное количество баллов - 50</b>	
<b>46-50 баллов</b>	оценка «отлично»
<b>36-45 баллов</b>	Оценка «хорошо»
<b>25-35 баллов</b>	Оценка «удовлетворительно»
<b>Менее 25 баллов</b>	Оценка «неудовлетворительно»

Критерии оценивания:

1	Решение должно быть математически грамотным;
2	Должен быть понятен ход рассуждения автора работы;
3	Решение может быть произвольным
4	Полнота и обоснованность рассуждений оцениваются независимо от выбранного метода решения
5	Можно использовать без доказательств и ссылок любые математические факты, содержащиеся в учебниках и учебных пособиях, допущенных Министерством образования и науки РФ

## Список литературы

### Основная литература

1. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10—11 классы : базовый и углублённый уровни : учебник / Ш. А. Алимов, Ю. М. Колягин, М. В. Ткачёва [и др.]. — 11-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2024. — 463 с.

2. Атанасян Л.С., Бутузов В. Ф., Кадомцев С.Б. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа. Геометрия. Геометрия (базовый и углублённый уровни). 10-11 классы, М., 2014.

### Дополнительная литература

Математика. Книга для преподавателя : метод. пособие для учреждений сред. проф. образования / М. И. Башмаков. — М. : Образовательно- издательский центр «Академия», 2024 — 253 с.

Карп, А. П. Математика: базовый уровень : учебное пособие : в 2 частях / А. П. Карп, А. Л. Вернер. — Москва : Просвещение, 2024 — Часть 1 — 2024. — 319 с.

Карп, А. П. Математика: базовый уровень : учебное пособие : в 2 частях / А. П. Карп, А. Л. Вернер. — Москва : Просвещение, 2024 — Часть 2 — 2024.-255 с.5.

### Интернет-ресурсы

<https://math.ru/>

<http://alexlarin.net/>

<http://www.mathnet.ru/>