

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Рукович Александр Владимирович
Должность: Директор
Дата подписания: 31.05.2025 12:37:59
Уникальный программный ключ:
f45eb7c44954caac05ea7d4f32eb0d7d6b5cb76aeb09b4bda094a1ada1b705f

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К. АММОСОВА»
Технический институт (филиал) ФГАОУ ВО «СВФУ» в г. Нерюнгри

Кафедра Математики и информатики

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Б1.О.06.01 Элементарная математика

для программы бакалавриата
по направлению подготовки 44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями
подготовки)
Направленность (профиль) программы: Дошкольное образование и начальное образование

Форма обучения: очная

УТВЕРЖДЕНО на заседании
выпускающей кафедры ПимНО
«07» апреля 2025 г., протокол № 8
Заведующий кафедрой _____ / Мамедова Л.В.
«07» апреля 2025 г.

УТВЕРЖДЕНО на заседании
обеспечивающей кафедры МиИ
«20» марта 2025 г., протокол № 8
Заведующий кафедрой _____ / Самохина В.М.
«20» марта 2025 г.

СОГЛАСОВАНО:

Эксперты¹:

Мамедова Л.В., к.п.н, доцент кафедры ПимНО, ТИ(ф)СВФУ

Ф.И.О., должность, организация

_____ подпись

Зарипова М.Ю., ст. преподаватель кафедры МиИ, ТИ(ф)СВФУ

Ф.И.О., должность, организация

_____ подпись

СОСТАВИТЕЛЬ (И):

Самохина В.М., к.п.н, доцент кафедры МиИ, ТИ(ф)СВФУ

Ф.И.О., должность, организация

_____ подпись

¹ Эксперт первый: со стороны выпускающей кафедры (или работодатель). Эксперт второй: со стороны обеспечивающей кафедры.

Паспорт фонда оценочных средств

по дисциплине **Б1.О.06.01** Элементарная математика

№	Контролируемые разделы (темы)	Планируемые результаты освоения программы (содержание и коды компетенций)	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
1	Действительные числа	УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<p>Знать: особенности системного и критического мышления методы постановки и решения задач правила доказательства и опровержения суждений в научной, профессиональной и повседневной практике.</p> <p>Уметь: выбирать информационные ресурсы для поиска информации в соответствии с поставленной задачей оценивать соответствие выбранного информационного ресурса критериям полноты и аутентичности систематизировать обнаруженную информацию в соответствии с требованиями и условиями поставленной задачи выявлять системные связи между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы находить, критически анализировать и контекстно обрабатывать</p>	Выполнение заданий на практических занятиях Тестирование Проверка РГР Экзамен
2	Последовательности и прогрессии			
3	Алгебраические выражения			
4.	Степени			
5.	Геометрические фигуры			
	Элементы комбинаторики			
	Элементарные функции			

			<p>информацию, необходимую для решения поставленной задачи применять философский и общенаучный понятийный аппараты и методы в профессиональной деятельности</p> <p>Владеть: методами поиска, критического анализа и синтеза информации методом системного подхода для решения поставленных задач навыками аргументации выводов и суждений, в том числе с применением философского понятийного аппарата</p>	
--	--	--	---	--

1. Программа зачета

Программа зачета включает в себя собеседование по результатам выполнения РГР
Вопросы к зачету

Тема 1. Действительные числа. Натуральные, целые, рациональные, иррациональные и действительные числа. Изображение чисел на числовой оси. Сравнение чисел, знаки неравенства. Числовые промежутки. Модуль действительного числа. Свойства модуля. Геометрическая интерпретация модуля числа. Делитель и кратное. Простые и составные числа. НОД и НОК чисел. Делитель и кратное. Простые и составные числа. Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное. Действия с дробями. Перевод обыкновенной дроби в десятичную дробь и обратно. Признаки делимости. Целая и дробная части числа. Пропорции и проценты

Тема 2. Последовательности и прогрессии. Понятие последовательности чисел. Арифметическая прогрессия. Геометрическая прогрессия. Применение прогрессии для перевода десятичной дроби в обыкновенную дробь.

Тема 3. Алгебраические выражения. Числовые выражения и выражения с переменными. Одночлены и многочлены. Приведение подобных членов. Сложение одночленов. Сложение многочленов. Вычитание одночленов и многочленов. Умножение одночленов. Умножение многочлена на одночлен. Умножение многочлена на многочлен. Деление одночленов. Деление многочленов. Деление многочлена на одночлен. Деление одночлена на многочлен. Деление многочлена на многочлен. Квадратный трёхчлен. Корни квадратного трёхчлена. Разложение квадратного трёхчлена на линейные множители. Способы разложения многочлена на неприводимые сомножители. Группировка членов и вынесение общих множителей за скобки 5б 12.2. Разложение на множители по формулам сокращённого умножения. Внесение в многочлен взаимно уничтожающихся выражений (представление одночлена многочленом. Применение различных способов разложения на множители (введение новой переменной. Метод неопределённых коэффициентов.

Тема 4. Степени. Степень числа с натуральным и целым показателем. Степень числа с рациональным показателем. Арифметический корень. Свойства корней. Вынесение множителя из-под знака квадратного корня и внесение его под знак корня. Тождественные преобразования иррациональных выражений. Логарифмы и их свойства.

Тема 5. Геометрические фигуры Геометрические фигуры на плоскости. Свойства геометрических фигур. Инструменты геометрии построений.

Тема 4. Элементы комбинаторики. Конечные множества. Комбинаторные задачи в конечных множествах. Правила суммы и произведения. Число элементов в объединении двух множеств. Принцип включений и исключений. Упорядоченные выборки.

Соединения. Сочетания, размещения, перестановки с повторениями и без Комбинаторные тождества и уравнения. Коэффициенты многочлена и бином Ньютона.

Тема 4. Элементарные функции. Понятие функции. Способы задания функций. Область определения функции и множество значений функции. Чётность и нечётность функции. Периодичность и ограниченность функции. Монотонность функции. Экстремумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции. График функции. Асимптоты. Схема исследования функции. Классификация функций. Линейная функция. Дробно-линейная функция. Квадратный трёхчлен. Парабола. Степенные функции. Показательная функция. Логарифмическая функция. Элементарные способы построения графиков функций. Способы построения графиков функций, содержащих переменную под знаком модуля.

Критерии оценки:

Планируемые результаты освоения программы (содержание и коды компетенций)	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Уровни освоения	Критерии оценивания (дескрипторы)	Оценка
УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<p>Знать: особенности системного и критического мышления методы постановки и решения задач правила доказательства и опровержения суждений в научной, профессиональной и повседневной практике.</p> <p>Уметь: выбирать информационные ресурсы для поиска информации в соответствии с поставленной задачей оценивать соответствие выбранного информационного ресурса критериям полноты и аутентичности систематизировать обнаруженную информацию в соответствии с требованиями и условиями поставленной задачи выявлять системные связи между изучаемыми явлениями,</p>	освоен	Выполнен полный курс обучения, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине доказательно раскрыты основные положения предмета; в знаниях студента прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. В ходе ответа могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	зачтено
		неосвоен	Ответ студента представ ляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по предмету. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого воп роса по теме с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и	незачтено

	<p>процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы находить, критически анализировать и контекстно обрабатывать информацию, необходимую для решения поставленной задачи</p> <p>применять философский и общенаучный понятийный аппараты и методы в профессиональной деятельности</p> <p>Владеть: методами поиска, критического анализа и синтеза информации методом системного подхода для решения поставленных задач</p> <p>навыками аргументации выводов и суждений, в том числе с применением философского понятийного аппарата</p>		<p>доказательность изложения.</p> <p>Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента. Полноценный и разумный ответ на вопрос полностью отсутствует.</p>	
--	--	--	---	--

2. РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА

РГР выполняется в соответствии с вариантом. Вариант студент выбирает согласно номеру в аудиторном журнале. Требования к РГР: соответствие теме, полное раскрытие теоретического вопроса, правильность решения задач, соответствие работы правилам оформления, предъявляемых к работам такого вида, правильность. За несоблюдение правил количество баллов снижается.

Расчётно-графическая работа

Задание 1. Даны стороны треугольника a, b, c .

Требуется:

1. Построить треугольник ABC.
2. Разделить сторону AC на 4 равные части.
3. Построить прямую, проходящую через точку C, параллельную стороне AB
4. Построить окружность, описанную около данного треугольника.

1. $a=5$ $b=3$ $c=5$

5. $a=4$ $b=3$ $c=6$

9. $a=5$ $b=3$ $c=6$

2. $a=4$ $b=3$ $c=5$

6. $a=5$ $b=3$ $c=7$

10. $a=3$ $b=3$ $c=5$

3. $a=6$ $b=3$ $c=5$

7. $a=4$ $b=7$ $c=5$

4. $a=6$ $b=4$ $c=5$

8. $a=7$ $b=3$ $c=5$

Задание 2. Даны стороны треугольника a, b и угол α между ними. Требуется:

1. Построить треугольник ABC
2. Произвести поворот треугольника относительно произвольного центра O, находящегося вне данного треугольника на угол ϕ .
3. Найти середину стороны CB

1.	a=5	b=3	$\alpha = 35^{\circ}$	$\phi = 100^{\circ}$
2.	a=4	b=3	$\alpha = 40^{\circ}$	$\phi = 60^{\circ}$
3.	a=6	b=3	$\alpha = 45^{\circ}$	$\phi = 70^{\circ}$
4.	a=6	b=4	$\alpha = 55^{\circ}$	$\phi = 80^{\circ}$
5.	a=4	b=3	$\alpha = 65^{\circ}$	$\phi = 90^{\circ}$
6.	a=5	b=3	$\alpha = 75^{\circ}$	$\phi = 45^{\circ}$
7.	a=4	b=7	$\alpha = 30^{\circ}$	$\phi = 50^{\circ}$
8.	a=7	b=3	$\alpha = 40^{\circ}$	$\phi = 55^{\circ}$
9.	a=5	b=3	$\alpha = 50^{\circ}$	$\phi = 90^{\circ}$
10.	a=3	b=3	$\alpha = 60^{\circ}$	$\phi = 135^{\circ}$

Задание 3. Дана сторона треугольника a, и углы α и β прилежащие к ней.
Требуется:

1. Построить треугольник ABC.
2. Построить биссектрису угла β
3. Построить перпендикуляр к стороне BC, из точки A

1.	a=5	$\alpha = 35^{\circ}$	$\beta = 100^{\circ}$
2.	a=4	$\alpha = 40^{\circ}$	$\beta = 60^{\circ}$
3.	a=6	$\alpha = 45^{\circ}$	$\beta = 70^{\circ}$
4.	a=6	$\alpha = 55^{\circ}$	$\beta = 80^{\circ}$
5.	a=4	$\alpha = 65^{\circ}$	$\beta = 90^{\circ}$
6.	a=5	$\alpha = 75^{\circ}$	$\beta = 45^{\circ}$
7.	a=4	$\alpha = 30^{\circ}$	$\beta = 50^{\circ}$
8.	a=7	$\alpha = 40^{\circ}$	$\beta = 55^{\circ}$
9.	a=5	$\alpha = 50^{\circ}$	$\beta = 90^{\circ}$
10.	a=3	$\alpha = 20^{\circ}$	$\beta = 135^{\circ}$

Критерии оценки:

- правильность выполнения задания;
- грамотность (отсутствие ошибок различных типов, сокращений в решении, кроме общепринятых);
- правильность оформления;
- своевременность предоставления.

0 баллов – ставится, если студент не готов.

15 баллов - студент показывает поверхностные знания, допускает ошибки, но указанные недостатки позднее ликвидировал, в рамках установленного преподавателем графика.

20 баллов – выставляется за правильно выполненную работу, показан высокий уровень освоения студентом учебного материала; проявляет умение использовать теоретические знания при выполнении практических задач; присутствует обоснованность и четкость решения.

Расчетно-графическая работа, 4 семестр

РГР выполняется в соответствии с вариантом. Вариант студент выбирает согласно номеру в аудиторном журнале. Требования к РГР: соответствие теме, полное раскрытие теоретического вопроса, правильность решения задач, соответствие работы правилам оформления, предъявляемых к работам такого вида, правильность. За несоблюдение правил количество баллов снижается.

Расчётно-графическая работа

Задание 4

1. Вычислить: $1) \left(\frac{P_3}{A_5^3} + \frac{P_2}{A_5^3} \right) \cdot A_5^2$
2. Проверить равенство: $C_{19}^{15} + C_{19}^{12} = C_{19}^4 + C_{19}^7$
3. Найти все натуральные n , удовлетворяющие условию: $C_{n-1}^{n-2} = n^2 - 13$
4. Вычислить: $1) \frac{(A_5^3 + A_5^2)}{C_5^2} + P_5 \cdot C_4^3$
5. Проверить равенство: $C_6^4 + 3C_6^3 + 3C_6^2 + C_6^1 = C_9^4$
6. Найти все натуральные n , удовлетворяющие условию: $\frac{P_{n+2}}{A_{n-1}^{n-4} \cdot P_3} = 210$
7. Вычислить: $\frac{(A_8^4 + A_7^4 + A_5^4)}{P_3} - C_6^3$
8. Проверить равенство: $C_2^0 + C_3^1 + C_4^2 + C_5^3 = C_6^3$
9. Найти все натуральные n , удовлетворяющие условию: $A_n^2 - C_n^{n-1} = 48$
10. Вычислить: $\frac{(A_7^3 + A_6^3 + A_5^3)}{C_5^3} - P_4$

Задание 9

1. Сколькими способами можно составить список из 8 человек?
2. Сколько существует различных семизначных телефонных номеров?

3. В некотором государстве нет двух жителей с одинаковым набором зубов. Какова может быть наибольшая численность населения государства (наибольшее число зубов 32)?
4. Сколькими способами можно разделить 30 различных предметов на три группы так, чтобы в одной группе было 15 предметов, в другой - 10 предметов, в третьей - 5 предметов?
5. Сколько существует различных перестановок букв слова ДИФФЕРЕНЦИАЛ?
6. Из 8 ромашек и 5 хризантем нужно составить букет, содержащий 2 ромашки и 3 хризантемы. Сколько можно составить различных букетов?
7. В колоде 36 карт, из них 4 туза. Сколькими способами можно вытащить из колоды 6 карт так, чтобы среди них было 2 туза?
8. У мамы три яблока, три груши и три банана. Каждый день в течение трех дней она выдает сыну по три плода. Сколькими способами это может быть сделано?
9. Из 9 пловцов и 4 прыгунов в воду нужно составить команду из 7 человек, в которую должно входить хотя бы два прыгуна. Сколькими способами это можно сделать?
10. Сколько различных звукосочетаний можно взять на десяти выбранных клавишах рояля, если звукосочетание может содержать от трех до десяти звуков?

Критерии оценки:

- правильность выполнения задания;
- грамотность (отсутствие ошибок различных типов, сокращений в решении, кроме общепринятых);
- правильность оформления;
- своевременность предоставления.

0 баллов – ставится, если студент не готов.

20 баллов – выставляется за правильно выполненную работу, показан высокий уровень освоения студентом учебного материала; проявляет умение использовать теоретические знания при выполнении практических задач; присутствует обоснованность и четкость решения.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Технический институт (филиал) федерального государственного автономного
образовательного учреждения высшего образования «Северо-Восточный федеральный
университет имени М.К. Аммосова» в г. Нерюнгри
КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ

1. Тестовый материал

1. Для всех комбинаторных задач характерно следующее условие:

- а) в комбинаторных задачах используется выбор вариантов;
- б) в комбинаторных задачах всегда используется понятие бесконечности;
- в) в комбинаторных задачах иногда идет речь о конечных множествах;
- г) комбинаторные задачи приводят к решению уравнений.

2. Перестановки – комбинации, составленные из одних и тех же n различных элементов и отличающиеся:

- а) и составом элементов, и их порядком;
- б) хотя бы одним элементом;
- в) только одним элементом;
- г) только порядком расположения элементов.

3. Размещения – комбинации, составленные из n различных элементов по m элементов в каждой, которые отличаются:

- а) либо порядком элементов, либо их составом;
- б) и составом элементов, и их порядком;
- в) только порядком расположения элементов;
- г) только составом элементов.

4. Сочетания – комбинации, составленные из n различных элементов по m элементов в каждом, отличающиеся:

- а) только одним элементом;
- б) порядком их расположения;
- в) двумя элементами;
- г) хотя бы одним элементом.

5. Число сочетаний без повторов находится по формуле:

а)
$$C_n^m = \frac{(n-m)!}{m!};$$

$$\text{б) } C_n^m = \frac{n!}{(n-m)!m!};$$

$$\text{в) } C_n^m = n(n-m)\dots(n-m+1);$$

$$\text{г) } C_n^m = \frac{n!}{(n-m)!}.$$

6. Число перестановок из n различных элементов имеет следующую формулу для вычисления:

$$\text{а) } P_n^k = (n-k)!;$$

$$\text{б) } P_n = n!;$$

$$\text{в) } P_n^m = \frac{(m-1)!}{(n+m)!};$$

$$\text{г) } P_n^k = (n+k)!.$$

7. Формула числа размещений имеет вид:

$$\text{а) } A_n^m = n(n+1)\dots(n+m-1)(n+m);$$

$$\text{б) } A_n^m = \frac{n!}{(n-m)!};$$

$$\text{в) } A_n^m = \frac{(n-m)!}{m!};$$

$$\text{г) } A_n^m = \frac{n!}{m!}.$$

8. Имеет место следующее правило подсчета различных размещений из n элементов по m элементов с повторением:

$$\text{а) } A_n^m(n) = m^n;$$

$$\text{б) } A_n^m(n) = \frac{n}{m};$$

$$\text{в) } A_n^m(n) = n^m;$$

$$\text{г) } A_n^m(n) = n \cdot m.$$

9. Число сочетаний из n элементов по m с повторением, находится по формуле:

$$\text{a) } C_n^m(n) = \frac{(n+m-1)!}{(n-1)!m!};$$

$$\text{б) } C_n^m(n) = \frac{(n+m-1)!}{(m-1)!n!};$$

$$\text{в) } C_n^m(n) = \frac{(n-1)!}{(n-m)!n!};$$

$$\text{г) } C_n^m(n) = \frac{n!}{(n-m)!m!}.$$

10. Число всевозможных перестановок из n элементов с заданным числом повторений, имеет формулу для вычисления:

$$\text{a) } P_n(n_1, n_2, \dots, n_k) = (n-k)!;$$

$$\text{б) } P_n(n_1, n_2, \dots, n_k) = \frac{n!}{n_1!n_2!\dots n_k!};$$

$$\text{в) } P_n(n_1, n_2, \dots, n_k) = \frac{n!}{n_1!+n_2!+\dots+n_k!};$$

$$\text{г) } P_n(n_1, n_2, \dots, n_k) = (n+k)!.$$

11. Формула связи между числом перестановок, размещений и сочетаний:

$$\text{a) } A_n^m = C_n^m \cdot P_n;$$

$$\text{б) } A_n^m = C_n^m \cdot P_m;$$

$$\text{в) } A_n^m = C_n^m / P_m;$$

$$\text{г) } A_n^m = C_n^m / P_n.$$

Практические задания

Тема 3. Алгебраические выражения»

Задание 1. Упростите выражение и найдите его значение

- | | |
|--|---|
| 1) $(a+3)^2 - 2a(3-4a)$ при $a = -\frac{1}{3}$ | 7) $24ab + 2(-2a+3b)^2$ при $a = \sqrt{3}, b = \sqrt{6}$ |
| 2) $(x+5)^2 - x(x-10)$ при $x = -\frac{1}{20}$ | 8) $10ab + (-5a+b)^2$ при $a = \sqrt{10}, b = \sqrt{5}$ |
| 3) $(4-y)^2 - y(y+1)$ при $y = -\frac{1}{9}$ | 9) $-16ab + 8(a+b)^2$ при $a = \sqrt{14}, b = \sqrt{5}$ |
| 4) $(6-c)^2 - c(c+3)$ при $y = -\frac{1}{15}$ | 10) $28ab + (2a-7b)^2$ при $a = \sqrt{15}, b = \sqrt{8}$ |
| 5) $(a-4)^2 - 2a(5a-4)$ при $x = -\frac{1}{3}$ | 11) $16ab - 2(-4a-b)^2$ при $a = \sqrt{11}, b = \sqrt{7}$ |
| 6) $(a-3)^2 - a(16+a)$ при $y = -\frac{1}{22}$ | 12) $-24ab + 3(4a+b)^2$ при $a = \sqrt{7}, b = \sqrt{3}$ |

Задание 2. Упростите выражение и найдите его значение

- | | |
|--|---|
| 1) $\frac{a^2-4}{2a^2+4a}$ при $a = 0,5$ | 4) $\frac{a^2-1}{5a^2+5a}$ при $a = -2$ |
| 2) $\frac{a^2-9}{6a^2-18a}$ при $a = -0,3$ | 5) $\frac{a^2-81}{2a^2-18a}$ при $a = 1,5$ |
| 3) $\frac{a^2-16}{5a^2+20a}$ при $a = 0,4$ | 6) $\frac{a^2-36}{2a^2+12a}$ при $a = -0,3$ |

Задание 3. Упростите выражение и найдите его значение

- | | |
|--|--|
| 1) $\frac{xy+y^2}{18y} \cdot \frac{9x}{x+y}$ при $x = -9,6; y = -0,4$ | 7) $\frac{9b}{a-b} \cdot \frac{a^2-ab}{45b}$ при $a = -83, b = 5,4$ |
| 2) $\frac{xy+y^2}{48y} \cdot \frac{6x}{x+y}$ при $x = 1,5; y = -3,5$ | 8) $\frac{7b}{a-b} \cdot \frac{a^2-ab}{14b}$ при $a = -13, b = 1,7$ |
| 3) $\frac{x^2-xy}{18x} \cdot \frac{6x}{x-y}$ при $x = 6,9; y = -9,3$ | 9) $\frac{4b}{a-b} \cdot \frac{a^2-ab}{8b}$ при $a = 19, b = 8,2$ |
| 4) $\frac{xy+y^2}{32y} \cdot \frac{8x}{x+y}$ при $x = -7; y = 6,8$ | 10) $\frac{3b}{a-b} \cdot \frac{a^2-ab}{15b}$ при $a = -60, b = 2,5$ |
| 5) $\frac{xy+y^2}{15y} \cdot \frac{3x}{x+y}$ при $x = 9,5; y = -6$ | 11) $\frac{5b}{a-b} \cdot \frac{a^2-ab}{10b}$ при $a = 30, b = 1$ |
| 6) $\frac{x^2-xy}{20x} \cdot \frac{5x}{x-y}$ при $x = 7,2; y = -4,4^*$ | 12) $\frac{7b}{a-b} \cdot \frac{a^2-ab}{35b}$ при $a = 61, b = 2,8$ |

Задание 4. Упростите выражение и найдите его значение

- 1) $\frac{a-5x}{a} : \frac{ax-5x^2}{a^2}$ при $a=-74, x=-10$ 4) $\frac{a+9x}{a} : \frac{ax+9x^2}{a^2}$ при $a=-99, x=-66$
2) $\frac{a+3x}{a} : \frac{ax+3x^2}{a^2}$ при $a=-90, x=-30$ 5) $\frac{c^2-ac}{a^2} : \frac{c-a}{a}$ при $a=5, c=26$
3) $\frac{a-8x}{a} : \frac{ax-8x^2}{a^2}$ при $a=27, x=45$ 6) $\frac{a+x}{a} : \frac{ax+x^2}{a^2}$ при $a=23, x=5$

Задание 5. Найдите значение выражения

- 1) $\left(\frac{17}{10}-\frac{1}{20}\right) \cdot \frac{2}{15}$; 4) $\left(\frac{10}{13}+\frac{15}{4}\right) \cdot \frac{26}{5}$; 7) $\left(\frac{3}{4}-\frac{1}{6}\right) \cdot 3$; 10) $\left(\frac{2}{20}+\frac{7}{30}\right) \cdot 15$;
2) $\left(\frac{5}{22}-\frac{8}{11}\right) \cdot \frac{11}{5}$; 5) $\left(\frac{17}{26}+\frac{11}{13}\right) \cdot \frac{17}{6}$; 8) $\left(\frac{2}{5}+\frac{13}{15}\right) \cdot 6$; 11) $\left(\frac{9}{10}-\frac{7}{15}\right) \cdot 3$;
3) $\left(\frac{5}{26}-\frac{3}{25}\right) \cdot \frac{13}{2}$; 6) $\left(\frac{11}{12}+\frac{11}{20}\right) \cdot \frac{15}{8}$; 9) $\left(\frac{3}{8}-\frac{1}{20}\right) \cdot 10$; 12) $\left(\frac{1}{6}+\frac{1}{4}\right) \cdot 9$.

Задание 6. Найдите значение выражения

- 1) $\left(\frac{9}{16}+2\frac{3}{8}\right) \cdot 4$; 5) $\left(1\frac{3}{4}+2\frac{4}{5}\right) \cdot 30$; 9) $4\frac{7}{8} : \left(2\frac{3}{4}+1\frac{10}{19}\right)$;
2) $\left(\frac{4}{9}-3\frac{1}{15}\right) \cdot 9$; 6) $\left(\frac{1}{13}-2\frac{3}{4}\right) \cdot 26$; 10) $1\frac{1}{12} : \left(1\frac{13}{18}-2\frac{5}{9}\right)$;
3) $\left(2\frac{3}{4}+2\frac{1}{5}\right) \cdot 16$; 7) $1\frac{8}{17} : \left(\frac{12}{17}+2\frac{7}{11}\right)$; 11) $3\frac{1}{2} : \left(1\frac{4}{15}+2\frac{9}{10}\right)$;
4) $\left(1\frac{11}{16}-3\frac{7}{8}\right) \cdot 4$; 8) $3\frac{4}{9} : \left(1\frac{5}{9}-\frac{4}{7}\right)$; 12) $4\frac{1}{4} : \left(2\frac{7}{10}-3\frac{1}{8}\right)$.

Задание 7. Найдите значение выражения

- 1) $10 \cdot \left(\frac{1}{5}\right)^2 - 12 \cdot \frac{1}{5}$; 3) $21 \cdot \left(\frac{1}{7}\right)^2 - 10 \cdot \frac{1}{7}$; 5) $18 \cdot \left(\frac{1}{9}\right)^2 - 20 \cdot \frac{1}{9}$;
2) $8 \cdot \left(\frac{1}{4}\right)^2 - 14 \cdot \frac{1}{4}$; 4) $6 \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^2 - 17 \cdot \frac{1}{3}$; 6) $15 \cdot \left(\frac{1}{5}\right)^2 - 8 \cdot \frac{1}{5}$.

Задание 8. Найдите значение выражения

- 1) $\frac{7}{x} - \frac{1}{5x}$ при $x = -0,8$
- 2) $\frac{8}{x} - \frac{9}{2x}$ при $x = 1,4$
- 3) $\frac{4}{x} - \frac{7}{5x}$ при $x = 0,4$
- 4) $\frac{9}{x} - \frac{9}{5x}$ при $x = -2$
- 5) $\frac{6}{x} - \frac{3}{2x}$ при $x = -1,8$
- 6) $\frac{5}{x} - \frac{8}{5x}$ при $x = -2$
- 7) $\frac{8}{2a - a^2} - \frac{4}{a}$ при $a = -8$
- 8) $\frac{36}{4a - a^2} - \frac{9}{a}$ при $a = 14$
- 9) $\frac{6}{2a - a^2} - \frac{3}{a}$ при $a = -4$
- 10) $\frac{42}{7a - a^2} - \frac{6}{a}$ при $a = 2$
- 11) $\frac{28}{4a - a^2} - \frac{7}{a}$ при $a = -3$
- 12) $\frac{7}{a - a^2} - \frac{7}{a}$ при $a = 36$
- 13) $\frac{1}{x} - \frac{x+y}{xy}$ при $x = \sqrt{32}, y = \frac{1}{5}$
- 14) $\frac{1}{3x} - \frac{3x+5y}{15xy}$ при $x = \sqrt{45}, y = \frac{1}{2}$
- 15) $\frac{1}{6x} - \frac{6x+y}{6xy}$ при $x = \sqrt{48}, y = \frac{1}{4}$
- 16) $\frac{1}{4x} - \frac{4x+y}{4xy}$ при $x = \sqrt{22}, y = \frac{1}{6}$
- 17) $\frac{1}{8x} - \frac{8x+8y}{64xy}$ при $x = \sqrt{30}, y = \frac{1}{4}$
- 18) $\frac{1}{7x} - \frac{7x+5y}{35xy}$ при $x = \sqrt{29}, y = \frac{1}{2}$
- 19) $5b + \frac{8a - 5b^2}{b}$ при $a = 8, b = 40$
- 20) $8a - \frac{8a^2 - 3c}{a}$ при $a = 15, c = 12$
- 21) $2b + \frac{a - 2b^2}{b}$ при $a = -79, b = -2$
- 22) $7b - \frac{7b^2 - 2a}{b}$ при $a = 9, b = 12$
- 23) $2b + \frac{5a - 2b^2}{b}$ при $a = 6, b = -60$
- 24) $6a - \frac{6a^2 - 2c}{a}$ при $a = 12, c = 15$

Задание 9. Найдите значение выражения

- 1) $1 \cdot 10^{-1} + 7 \cdot 10^{-3} + 2 \cdot 10^{-4}$;
- 2) $9 \cdot 10^1 + 3 \cdot 10^{-3} + 8 \cdot 10^{-4}$;
- 3) $2 \cdot 10^0 + 6 \cdot 10^{-1} + 4 \cdot 10^{-3}$;
- 4) $8 \cdot 10^0 + 9 \cdot 10^{-2} + 3 \cdot 10^{-4}$;
- 5) $6 \cdot 10^1 + 7 \cdot 10^{-2} + 5 \cdot 10^{-3}$;
- 6) $5 \cdot 10^{-1} + 6 \cdot 10^{-2} + 4 \cdot 10^{-4}$.

Задание 10. Найдите значение выражения

- | | |
|---|---|
| 1) $(x-6):\frac{x^2-12x+36}{x+6}$ при $x=-10$ | 7) $\frac{a^2-36b^2}{6ab}:\left(\frac{1}{6b}-\frac{1}{a}\right)$ при $a=5\frac{5}{17}$, $b=5\frac{2}{17}$ |
| 2) $(x+9):\frac{x^2+18x+81}{x-9}$ при $x=81$ | 8) $\frac{a^2-4b^2}{2ab}:\left(\frac{1}{2b}-\frac{1}{a}\right)$ при $a=2\frac{15}{19}$, $b=5\frac{2}{19}$ |
| 3) $(x-7):\frac{x^2-14x+49}{x+7}$ при $x=-13$ | 9) $\frac{a^2-9b^2}{3ab}:\left(\frac{1}{3b}-\frac{1}{a}\right)$ при $a=8\frac{4}{7}$, $b=4\frac{1}{7}$ |
| 4) $(x+1):\frac{x^2+2x+1}{x-1}$ при $x=4$ | 10) $\frac{a^2-16b^2}{4ab}:\left(\frac{1}{4b}-\frac{1}{a}\right)$ при $a=3\frac{1}{13}$, $b=4\frac{3}{13}$ |
| 5) $(x-3):\frac{x^2-6x+9}{x+3}$ при $x=-21$ | 11) $\frac{a^2-81b^2}{9ab}:\left(\frac{1}{9b}-\frac{1}{a}\right)$ при $a=2\frac{8}{17}$, $b=9\frac{1}{17}$ |
| 6) $(x+8):\frac{x^2+16x+64}{x-8}$ при $x=12$ | 12) $\frac{a^2-25b^2}{5ab}:\left(\frac{1}{5b}-\frac{1}{a}\right)$ при $a=8\frac{1}{16}$, $b=6\frac{3}{16}$ |

Задание 11. Найдите значение выражения

- | | |
|--|--|
| 1) $\left(\frac{1}{5a}+\frac{1}{7a}\right)\cdot\frac{a^2}{4}$ при $a=7,7$ | 7) $\left(\frac{1}{5a}+\frac{1}{2a}\right)\cdot\frac{a^2}{6}$ при $a=4,2$ |
| 2) $\left(\frac{1}{4a}+\frac{1}{8a}\right)\cdot\frac{a^2}{2}$ при $a=-7,2$ | 8) $\left(\frac{1}{9a}+\frac{1}{5a}\right)\cdot\frac{a^2}{4}$ при $a=-8,1$ |
| 3) $\left(\frac{1}{3a}+\frac{1}{6a}\right)\cdot\frac{a^2}{5}$ при $a=-2,7$ | 9) $\left(\frac{1}{3a}+\frac{1}{5a}\right)\cdot\frac{a^2}{4}$ при $a=-2,1$ |

Тема 2. Последовательности и прогрессии

1. Числовая последовательность задана следующими условиями: $a_1=2$, $a_{n+1}=2a_n - 3$. Найдите пятый член этой последовательности.

2. Найдите двадцать третий член арифметической прогрессии (a_n) , если $a_1 = -15$, $d = 3$.

3. Найдите сумму шестнадцати первых членов арифметической прогрессии: 8; 4; 0; ...

4. Найдите сумму шестидесяти первых членов последовательности (b_n) , заданной формулой $b_n = 3n - 1$.

5. Является ли число 54,5 членом арифметической прогрессии (a_n) , в которой $a_1=25,5$ и $a_9=5,5$?

6. Числовая последовательность задана следующими условиями: $a_1=2$, $a_{n+1}=3a_n - 2$. Найдите третий член этой последовательности.

7. Найдите восемнадцатый член арифметической прогрессии (a_n) , если $a_1 = 70, d = -3$.

8. Найдите сумму двадцати первых членов арифметической прогрессии: $-21; -18; -15; \dots$

9. Найдите сумму сорока первых членов последовательности (b_n) , заданной формулой $b_n = 4n - 2$.

10. Является ли число $30,4$ членом арифметической прогрессии (a_n) , в которой $a_1 = 11,6$ и $a_{15} = 17,2$?

1. Числовая последовательность задана следующими условиями: $a_1 = 3, a_{n+1} = 2a_n + 1$. Найдите девятый и одиннадцатый члены этой последовательности.

2. Найдите тридцать второй и сороковой члены арифметической прогрессии (a_n) , если $a_1 = 65, d = -2$.

3. Найдите сумму двадцати четырех первых членов арифметической прогрессии: $42; 34; 26; \dots$

4. Найдите сумму восьмидесяти первых членов последовательности (b_n) , заданной формулой $b_n = 2n - 5$.

5. Является ли число $6,5$ членом арифметической прогрессии (a_n) , в которой $a_1 = -2,25$ и $a_{11} = 10,25$?

6. Числовая последовательность задана следующими условиями: $a_1 = 3, a_{n+1} = a_n - 2$. Найдите седьмой и пятнадцатый члены этой последовательности.

7. Найдите сорок третий и пятидесятый члены арифметической прогрессии (a_n) , если $a_1 = -9, d = 4$.

8. Найдите сумму четырнадцати первых членов арифметической прогрессии: $-63; -58; -53; \dots$

9. Найдите сумму ста двадцати первых членов последовательности (b_n) , заданной формулой $b_n = 3n - 2$.

10. Является ли число $35,8$ членом арифметической прогрессии (a_n) , в которой $a_1 = -23,6$ и $a_{22} = 11$?

1. Числовая последовательность задана следующими условиями: $a_1=4$, $a_{n+1}=a_n+2$. Найдите тринадцатый и двадцать первый члены этой последовательности.

2. Найдите двадцать пятый и семидесятый члены арифметической прогрессии (a_n) , если $a_1 = 34$, $d = -3$.

3. Найдите сумму сорока трех первых членов арифметической прогрессии: 48; 44; 40; ...

4. Найдите сумму ста сорока первых членов последовательности (b_n) , заданной формулой $b_n = 4n + 5$.

5. Является ли число 114 членом арифметической прогрессии (a_n) , в которой $a_1= 2$ и $a_{21}=142$?

6. Найдите сумму всех натуральных чисел, кратных 4, не превосходящих 200.

7. Числовая последовательность задана следующими условиями: $a_1=5$, $a_{n+1}=a_n+3$. Найдите двенадцатый и тридцать четвертый члены этой последовательности.

8. Найдите тридцать седьмой и шестидесятый члены арифметической прогрессии (a_n) , если $a_1 = 84$, $d = -5$.

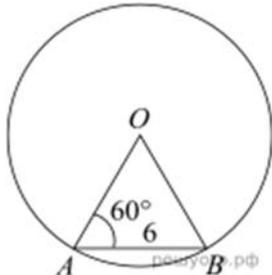
9. Найдите сумму пятидесяти двух членов арифметической прогрессии: -67; -60; -53; ...

10. Найдите сумму ста пятидесяти первых членов последовательности (b_n) , заданной формулой $b_n = 5n - 4$.

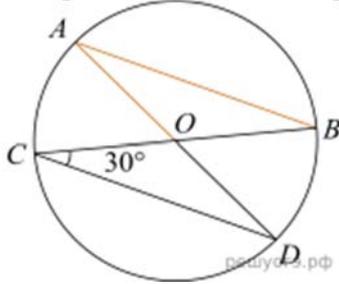
11. Является ли число -36 членом арифметической прогрессии (a_n) , в которой $a_1= 32$ и $a_{61}= -58$?

12. Найдите сумму всех натуральных чисел, кратных 8, не превосходящих 350.

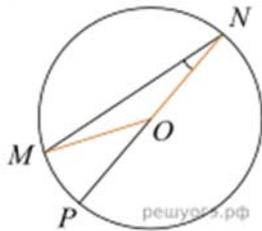
Тема 5. Геометрические фигуры



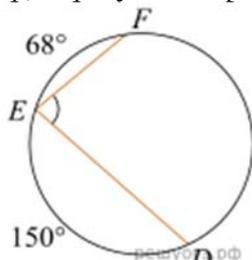
1. Центральный угол AOB опирается на хорду AB длиной 6. При этом угол OAB равен 60° . Найдите радиус окружности.



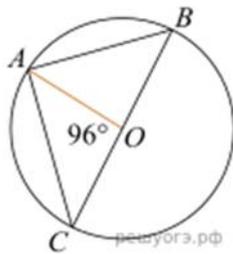
2. В окружности с центром в точке O проведены диаметры AD и BC , угол OCD равен 30° . Найдите величину угла OAB .



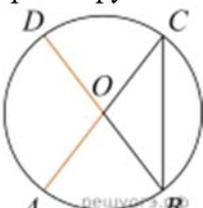
3. Найдите градусную меру центрального $\angle MON$, если известно, NP — диаметр, а градусная мера $\angle MNP$ равна 18° .



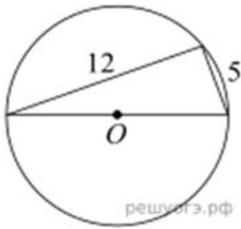
4. Найдите $\angle DEF$, если градусные меры дуг DE и EF равны 150° и 68° соответственно.



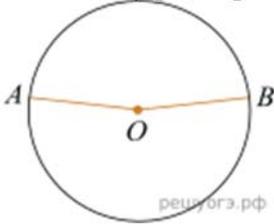
5. Найдите градусную меру $\angle ACB$, если известно, что BC является диаметром окружности, а градусная мера центрального $\angle AOC$ равна 96° .



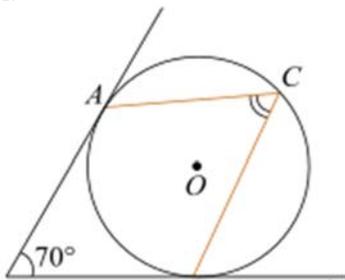
6. В окружности с центром O AC и BD — диаметры. Угол ACB равен 26° . Найдите угол AOD . Ответ дайте в градусах.



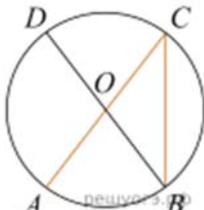
7. Прямоугольный треугольник с катетами 5 см и 12 см вписан в окружность. Чему равен радиус этой окружности?



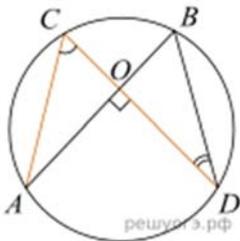
8. Точки A и B делят окружность на две дуги, длины которых относятся как 9:11. Найдите величину центрального угла, опирающегося на меньшую из дуг. Ответ дайте в градусах.



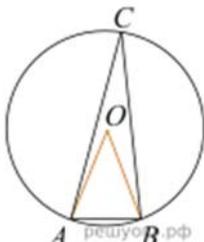
9. В угол величиной 70° вписана окружность, которая касается его сторон в точках A и B . На одной из дуг этой окружности выбрали точку C так, как показано на рисунке. Найдите величину угла ACB .



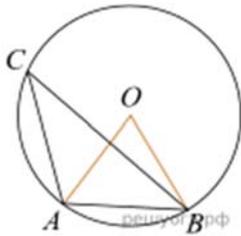
10. Величина центрального угла AOD равна 110° . Найдите величину вписанного угла ACB . Ответ дайте в градусах.



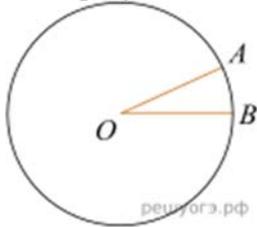
11. Точки A , B , C и D лежат на одной окружности так, что хорды AB и CD взаимно перпендикулярны, а $\angle BDC = 25^\circ$. Найдите величину угла ACD .



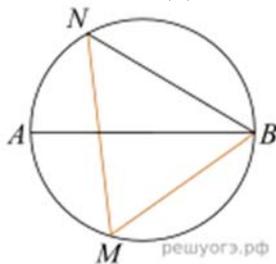
12. Треугольник ABC вписан в окружность с центром в точке O . Найдите градусную меру угла C треугольника ABC , если угол AOB равен 48° .



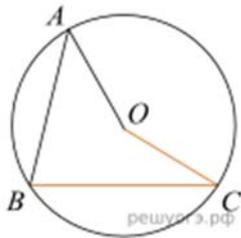
13. Точка O — центр окружности, $\angle AOB = 84^\circ$ (см. рис.). Найдите величину угла ACB (в градусах).



14. На окружности с центром O отмечены точки A и B так, что $\angle AOB = 28^\circ$. Длина меньшей дуги AB равна 63. Найдите длину большей дуги.

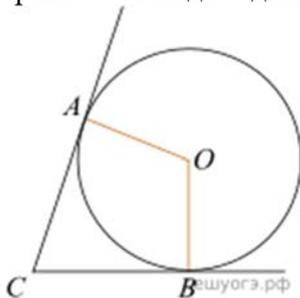


15. На окружности по разные стороны от диаметра AB взяты точки M и N . Известно, что $\angle NBA = 38^\circ$. Найдите угол NMB . Ответ дайте в градусах.

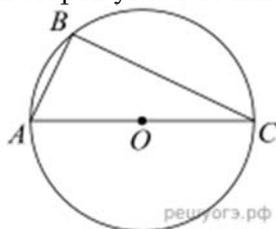


16. Точка O — центр окружности, на которой лежат точки A , B и C . Известно, что $\angle ABC = 15^\circ$ и $\angle OAB = 8^\circ$. Найдите угол BCO . Ответ дайте в градусах.

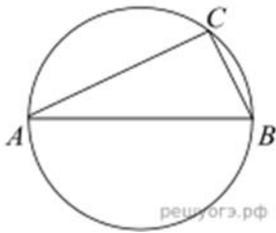
17. На окружности с центром O отмечены точки A и B так, что $\angle AOB = 66^\circ$. Длина меньшей дуги AB равна 99. Найдите длину большей дуги.



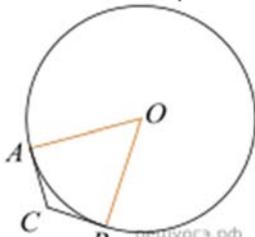
18. В угол C величиной 83° вписана окружность с центром O , которая касается сторон угла в точках A и B . Найдите угол AOB . Ответ дайте в градусах.



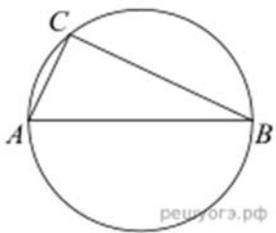
19. Сторона AC треугольника ABC содержит центр описанной около него окружности. Найдите $\angle C$, если $\angle A = 75^\circ$. Ответ дайте в градусах.



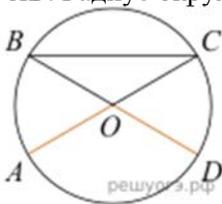
20. Центр окружности, описанной около треугольника ABC , лежит на стороне AB . Найдите угол ABC , если угол BAC равен 30° . Ответ дайте в градусах.



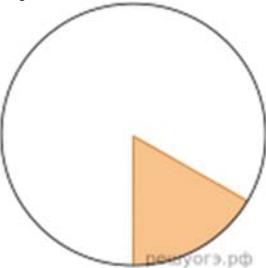
21. В угол C величиной 157° вписана окружность, которая касается сторон угла в точках A и B , точка O — центр окружности. Найдите угол AOB . Ответ дайте в градусах.



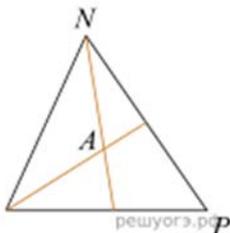
22. Центр окружности, описанной около треугольника ABC , лежит на стороне AB . Радиус окружности равен 6,5. Найдите AC , если $BC = 12$



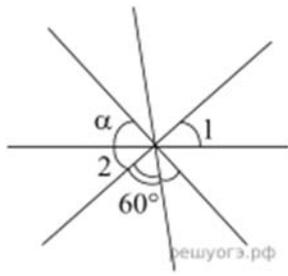
23. AC и BD — диаметры окружности с центром O . Угол ACB равен 36° . Найдите угол AOD . Ответ дайте в градусах.



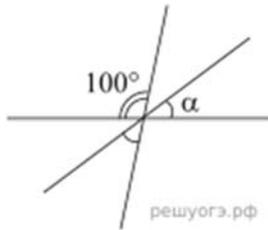
24. Площадь круга равна 90. Найдите площадь сектора этого круга, центральный угол которого равен 60° .



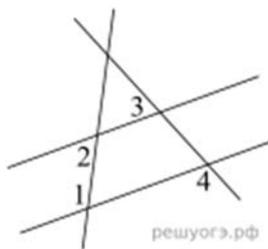
1. Биссектрисы углов N и M треугольника MNP пересекаются в точке A . Найдите $\angle NAM$, если $\angle N = 84^\circ$, а $\angle M = 42^\circ$.



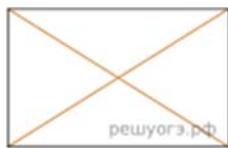
2. Углы, отмеченные на рисунке одной дугой, равны. Найдите угол α .
 Ответ дайте в градусах.



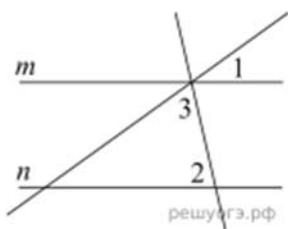
3. Углы, отмеченные на рисунке одной дугой, равны. Найдите угол α .
 Ответ дайте в градусах.



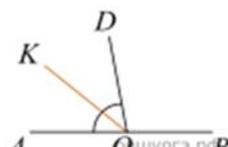
4. На плоскости даны четыре прямые. Известно, что $\angle 1 = 120^\circ$, $\angle 2 = 60^\circ$, $\angle 3 = 55^\circ$. Найдите $\angle 4$.
 Ответ дайте в градусах.



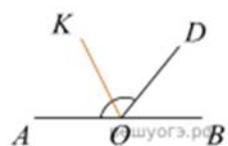
5. Диагональ прямоугольника образует угол 51° с одной из его сторон. Найдите острый угол между диагоналями этого прямоугольника.
 Ответ дайте в градусах.



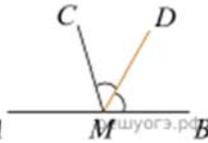
6. Прямые m и n параллельны. Найдите $\angle 3$, если $\angle 1 = 22^\circ$, $\angle 2 = 72^\circ$.
 Ответ дайте в градусах.



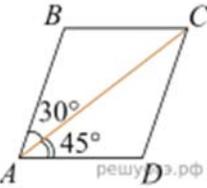
7. Найдите величину угла $\angle DOK$, если OK — биссектриса угла $\angle AOD$, $\angle DOB = 108^\circ$.
 Ответ дайте в градусах.



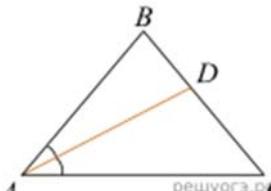
8. Найдите величину угла $\angle AOK$, если OK — биссектриса угла $\angle AOD$, $\angle DOB = 64^\circ$.
 Ответ дайте в градусах.



9. На прямой AB взята точка M . Луч MD — биссектриса угла CMB . Известно, что $\angle DMC = 60^\circ$. Найдите угол CMA . Ответ дайте в градусах.



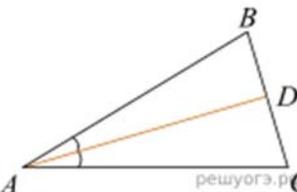
10. Диагональ AC параллелограмма $ABCD$ образует с его сторонами углы, равные 30° и 45° . Найдите больший угол параллелограмма. Ответ дайте в градусах.



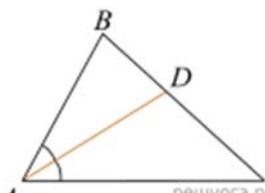
11. В треугольнике ABC известно, что $\angle BAC = 48^\circ$, AD — биссектриса. Найдите угол BAD . Ответ дайте в градусах.

12. В треугольнике два угла равны 54° и 58° . Найдите его третий угол. Ответ дайте в градусах.

13. В треугольнике два угла равны 36° и 73° . Найдите его третий угол. Ответ дайте в градусах.



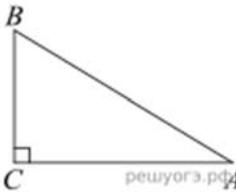
14. В треугольнике ABC известно, что $\angle BAC = 26^\circ$, AD — биссектриса. Найдите угол BAD . Ответ дайте в градусах.



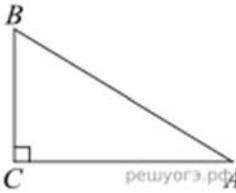
15. В треугольнике ABC известно, что $\angle BAC = 82^\circ$, AD — биссектриса. Найдите угол BAD . Ответ дайте в градусах.

1. В треугольнике ABC угол C прямой, $BC = 8$, $\sin A = 0,4$. Найдите AB .

2. Два острых угла прямоугольного треугольника относятся как 4:5. Найдите больший острый угол. Ответ дайте в градусах.

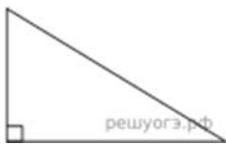


3. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $AC = 15$, $\cos A = \frac{5}{7}$. Найдите AB .

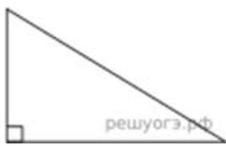


4. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $BC = 12$, $\sin A = \frac{4}{11}$. Найдите AB .

5. Катеты прямоугольного треугольника равны 35 и 120. Найдите высоту, проведенную к гипотенузе.

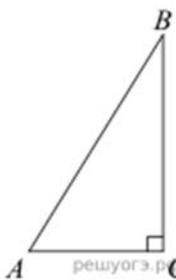


6. Катеты прямоугольного треугольника равны $\sqrt{15}$ и 1. Найдите синус наименьшего угла этого треугольника.



7. Площадь прямоугольного треугольника равна $32\sqrt{3}$. Один из острых углов равен 30° . Найдите длину гипотенузы.

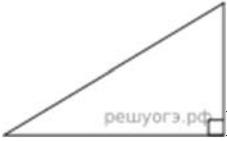
8. Точка H является основанием высоты, проведённой из вершины прямого угла B треугольника ABC к гипотенузе AC . Найдите AB , если $AH = 6$, $AC = 24$.



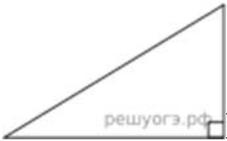
9. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $AC = 12$, $\operatorname{tg} A = \frac{2\sqrt{10}}{3}$. Найдите AB .



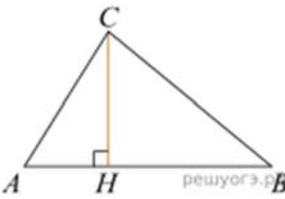
10. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $\sin A = \frac{4}{5}$, $AC = 9$. Найдите AB .



11. Площадь прямоугольного треугольника равна $722\sqrt{3}$. Один из острых углов равен 30° . Найдите длину катета, лежащего напротив этого угла.



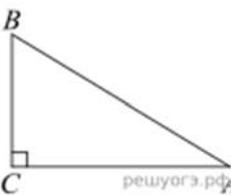
12. Площадь прямоугольного треугольника равна $\frac{578\sqrt{3}}{3}$. Один из острых углов равен 30° . Найдите длину катета, прилежащего к этому углу.



13. В прямоугольном треугольнике ABC катет $AC = 35$, а высота CH , опущенная на гипотенузу, равна $14\sqrt{6}$. Найдите $\sin \angle ABC$.



14. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $AC = 4$, $\operatorname{tg} A = 0,75$. Найдите BC .



15. В треугольнике ABC $AC = 35$, $BC = 5\sqrt{15}$, угол C равен 90° . Найдите радиус описанной окружности этого треугольника.

16. Катеты прямоугольного треугольника равны 8 и 15. Найдите гипотенузу этого треугольника.

17. В прямоугольном треугольнике катет и гипотенуза равны 40 и 41 соответственно. Найдите другой катет этого треугольника.

18. Один из острых углов прямоугольного треугольника равен 23° . Найдите его другой острый угол. Ответ дайте в градусах.

19. Два катета прямоугольного треугольника равны 16 и 30. Найдите гипотенузу этого треугольника.

20. Площадь прямоугольного треугольника равна $\frac{5000\sqrt{3}}{3}$. Один из острых углов равен 60° . Найдите длину катета, лежащего напротив этого угла.

21. Точка H является основанием высоты, проведённой из вершины прямого угла B треугольника ABC к гипотенузе AC . Найдите AB , если $AH = 8$, $AC = 32$.

22. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $AC = 6$, $AB = 10$. Найдите $\sin B$.

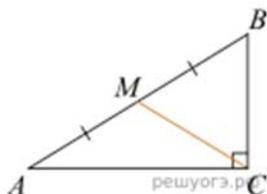
23. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $BC = 8$, $AB = 10$. Найдите $\cos B$.

24. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $BC = 5$, $AC = 2$. Найдите $\operatorname{tg} B$.

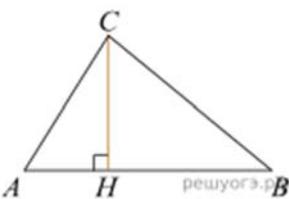
25. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $\sin B = \frac{3}{7}$, $AB = 21$. Найдите AC .

26. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $\cos B = \frac{2}{5}$, $AB = 10$. Найдите BC .

27. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $\operatorname{tg} B = \frac{3}{4}$, $BC = 12$. Найдите AC .



28. В треугольнике ABC угол C равен 90° , M — середина стороны AB , $AB = 20$, $BC = 10$. Найдите CM .



29. На гипотенузу AB прямоугольного треугольника ABC опущена высота CH , $AH = 2$, $BH = 18$. Найдите CH .

1. Дана окружность с центром в точке O . AB – диаметр, точка C отмечена на окружности, угол A равен 47° . Найдите угол C и угол B . Зарисуйте с помощью циркуля фигуру.
2. AB и AC – отрезки касательных, проведенных к окружности радиуса 6 см. Найдите длину OA и AC , если $AB = 8$ см.
3. Точки A и B делят окружность с центром O на дуги AMB и ACB так, что дуга ACB на 80° меньше дуги AMB . AM – диаметр окружности. Найдите углы AMB , ABM , ACB .
4. Найдите радиус окружности, вписанной в треугольник, и радиус окружности, описанной около треугольника, стороны которого равны 16 см, 17 см и 17 см. Начертите рисунок по условию и подпишите фигуру.
- 12.1. Биссектриса BD делит сторону AC треугольника ABC на отрезки $AD = 7$ см и $CD = 10,5$ см, $AB = 9$ см. Чему равен периметр треугольника ABC ? Начертите рисунок по условию.
- 13.2. Найдите две стороны треугольника, если их сумма равна 91 см, а биссектриса, проведенная к третьей стороне, делит ее на отрезки 15 см и 24 см. Начертите рисунок по условию.
- 14.3. Периметр треугольника равен 70 см, две его стороны равны 24 см и 32 см. Найдите отрезки, на которые биссектриса треугольника делит его третью сторону.
- 15.4. В равнобедренном треугольнике биссектриса, проведенная к боковой стороне, делит ее на отрезки 30 см и 25 см, считая от основания. Найдите периметр треугольника.
16. В треугольнике ABC угол A равен 90° , $AC = 6$, $\sin B = 0,3$. Найдите BC .
17. Точка H является основанием высоты, проведенной из вершины прямого угла B треугольника ABC к гипотенузе AC . Найдите AB , если $AH = 7$, $AC = 28$. Начертите рисунок по условию.
18. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $AC = 10\sqrt{6}$, $BC = 5$. Найдите $\sin A$.
19. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $\sin A = 0,6$, $BC = 3$. Найдите высоту CH .
20. Катеты прямоугольного треугольника равны 15 и 20. Найдите высоту, проведенную к гипотенузе.

Тема 5. Степень числа с рациональным показателем

1	$\frac{21(m^5)^6 + 3(m^3)^{10}}{(4m^{15})^2}$	$\frac{3(m^5)^6 + 5(m^3)^{10}}{(2m^{15})^2}$	$\frac{5(m^6)^5 + 13(m^{10})^3}{(2m^{15})^2}$,
2	$\frac{(2x)^2 \cdot x^{-5}}{x^{-6} \cdot 2x^3}$	$\frac{(5x)^3 \cdot x^2}{x^4 \cdot 2x}$	$\frac{(5x)^2 \cdot x^6}{x^3 \cdot 10x^5}$
3	$\frac{a^2 b^{-6}}{(4a)^3 b^{-2}} \cdot \frac{16}{a^{-1} b^{-4}}$	$\frac{a^{-1} b}{(6a)^2 b^4} \cdot \frac{36}{a^{-3} b^{-3}}$	$\frac{a^{-1} b^{-5}}{(2a)^2 b^{-2}} \cdot \frac{3}{a^{-3} b^{-3}}$
4	$((2x^3)^4 - (x^2)^6) : 3x^{12}$	$((2x^3)^8 - (x^2)^{12}) : 17x^{24}$	$((5x^8)^3 - (x^{12})^2) : 31x^{24}$
5	$32x^6 \cdot x^{14} : (2x^4)^5$	$81x^4 \cdot x^{17} : (3x^7)^3$	$64x^4 \cdot x^5 : (4x^3)^3$
6	$(11a^6 \cdot b^3 - (3a^2 b^3)^3) : (4a^6 b^6)$ при $b = 2$.	$(17a^6 \cdot b^2 - 9a^3 b ^2) : (8a^6 b^3)$ $b = 4$.	$(17a^{12} \cdot b^3 - 5a^4 b ^3) : (4a^{12} b^3)$ $b = 2$.
7	$\frac{a^{3,33}}{a^{2,11} \cdot a^{2,22}} ; a = \frac{2}{7}$	$\frac{a^{8,58}}{a^{3,85} \cdot a^{4,73}} ; a = \frac{3}{11}$	$\frac{a^{6,21}}{a^{2,78} \cdot a^{3,43}} ; a = \frac{10}{11}$
8	$\frac{(\sqrt{2}a)^{14} \sqrt[5]{a^5}}{a^{15}}$	$\frac{(\sqrt{3}a)^{12} \sqrt[4]{a^4}}{a^{13}}$	$\frac{(\sqrt{3}a)^6 \sqrt{a^9}}{a^{10,5}}$
9	$\frac{\sqrt[3]{a} \sqrt[4]{a}}{a \sqrt[12]{a}} ; a = 6,25$	$\frac{\sqrt[12]{a} \sqrt[24]{a}}{a \sqrt[8]{a}} ; a = 0,5$	$\frac{\sqrt[14]{a} \sqrt[35]{a}}{a \sqrt[10]{a}} ; a = 0,5$
10	$\frac{(b\sqrt{3})^{7\sqrt{3}}}{b^{18}} ; b = 0,5$	$\frac{(b\sqrt{2})^{8\sqrt{2}}}{b^{14}} ; b = 8$	$\frac{(b\sqrt{2})^{9\sqrt{2}}}{b^{16}} ; b = 8$

1. Вынесите множитель из-под знака корня:

- а) $\sqrt{28}$; б) $\sqrt{99}$; в) $\sqrt{160}$; г) $\sqrt{147}$;
- а) $\sqrt{5^2 \cdot 3}$; б) $\sqrt{3^4 \cdot 5}$; в) $\sqrt{7^2 \cdot 3^3}$; г) $\sqrt{2^3 \cdot 3^5}$;

2. Внесите множитель под знак корня:

- 1) а) $6\sqrt{2}$; б) $5\sqrt{6}$; в) $-3\sqrt{2}$; г) $-8\sqrt{10}$;
 2) а) $2\sqrt{a}$; б) $\frac{1}{2}\sqrt{8x}$; в) $-10\sqrt{0,2p}$; г) $6\sqrt{\frac{1}{6}m}$.

3. Сравните значения выражений:

- 1) а) $3\sqrt{2}$ и $\sqrt{20}$; б) $\sqrt{14}$ и $2\sqrt{3}$; в) $7\sqrt{3}$ и $3\sqrt{7}$;
 2) а) $\frac{2}{3}\sqrt{63}$ и $\frac{1}{2}\sqrt{104}$; б) $\frac{3}{5}\sqrt{75}$ и $10\sqrt{\frac{3}{5}}$;
 3) а) $3\sqrt{7}$ и $\sqrt{28}$; б) $2\sqrt{75}$ и $3\sqrt{48}$; в) $10\sqrt{54}$ и $3\sqrt{96}$.

Тема 7. Элементарные функции

Тема 5. Исследование функций и построение графиков.

Задание 1. Постройте график линейной функции, определите, проходит ли график функции через указанную точку:

$$y = 2x - 5, Z(-21; -47)$$

Задание 2. Постройте график квадратичной функции, укажите множество значений данной функции. $y = -(x+3)^2 - 2$

Задание 3. Постройте график функции, определите, возрастает или убывает указанная функция.
 $y = -x^3 - 1$

Задание 4. Постройте график функции, ответьте на вопрос задачи.

$$y = \sqrt{x+2} - 1, \text{ укажите наименьшее значение функции.}$$

Задание 5. Постройте график функции, содержащей знак модуля. $y = \left| 1 - \frac{1}{4}x \right|$

Задание 6. Постройте график функции, заданной кусочно, определите, есть ли точка разрыва у данной функции: $y = \begin{cases} -x^2, & \text{если } x \geq 1 \\ 3x, & \text{если } x < 1 \end{cases}$

Задание 7. Определите, сколько решений имеет система уравнений, ответ обоснуйте.

$$\begin{cases} y = 3x + 5 \\ y = \sqrt{x+1} \end{cases}$$

Задание 8. Постройте график по описанию.

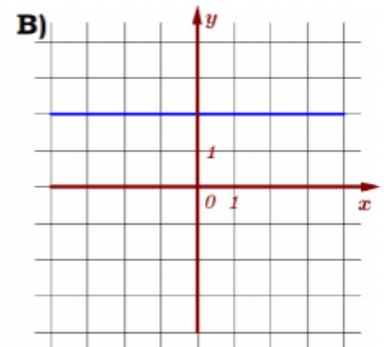
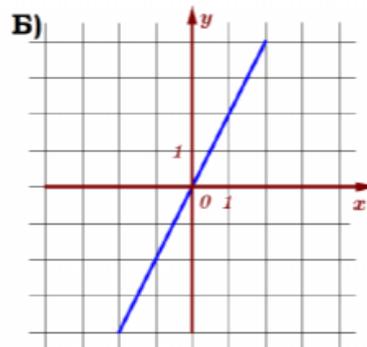
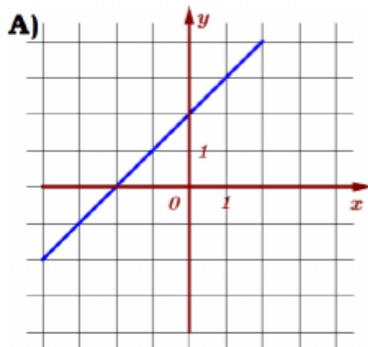
Область определения: $[-7; 9]$; Множество значений: $[-6; 5]$; Точки пересечения с осью X: $(-2; 0)$, $(3; 0)$, $(7; 0)$; Точка пересечения с осью Y $(0; -3)$; Точки максимума: $(-5; 5)$ и $(5; 2)$; Точка минимума: $(1; -4)$; Дополнительные точки: $(-7; 3)$ и $(9; -6)$.

Сделайте выводы, ответив на вопросы.

1. Графики каких функций вы строили в данной работе?
2. Как называется график линейной функции?
3. Как называется график квадратичной функции?
4. Какие преобразования графиков вы знаете?
5. Как в системе координат располагается график четной функции? График нечетной функции?

Задание 1. Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ



ФОРМУЛЫ

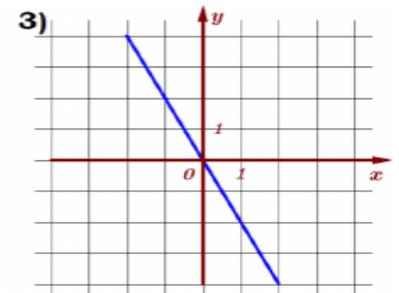
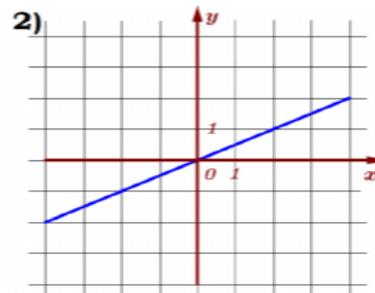
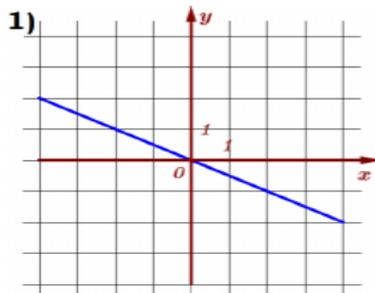
1) $y = 2x$

2) $y = 2$

3) $y = x + 2$

Задание 2. Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ



ФОРМУЛЫ

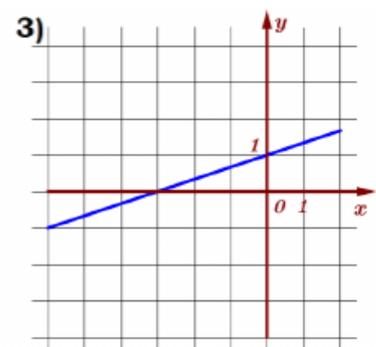
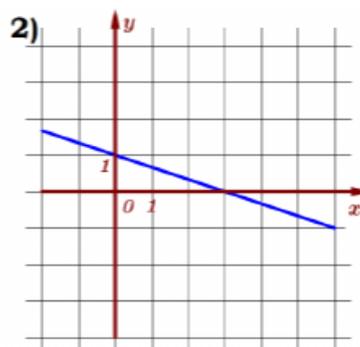
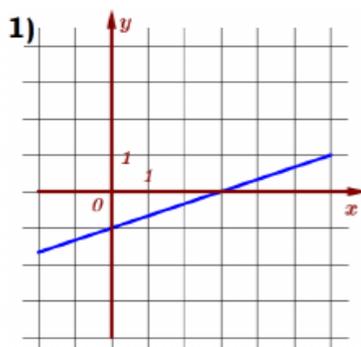
А) $y = -2x$

Б) $y = \frac{1}{2}x$

В) $y = -\frac{1}{2}x$

Задание 3. Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ



ФОРМУЛЫ

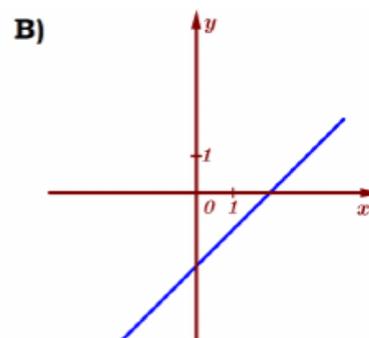
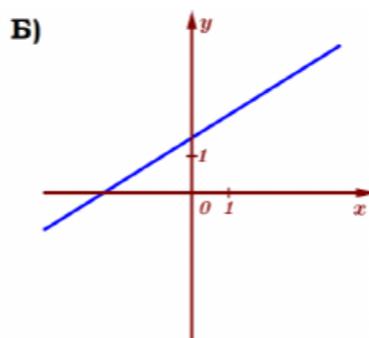
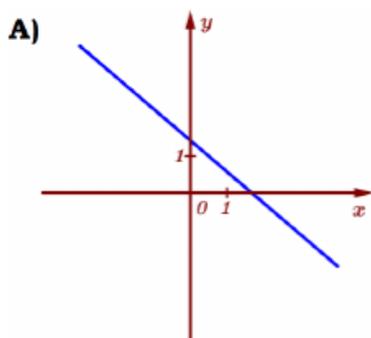
А) $y = -\frac{1}{3}x + 1$

Б) $y = \frac{1}{3}x + 1$

В) $y = \frac{1}{3}x - 1$

Задание 4. На рисунке изображены графики функций вида $y = kx + b$. Установите соответствие между графиками функций и знаками коэффициентов.

ГРАФИКИ



КОЭФФИЦИЕНТЫ:

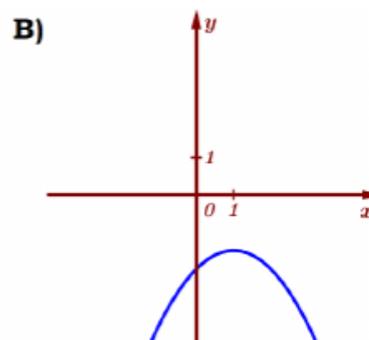
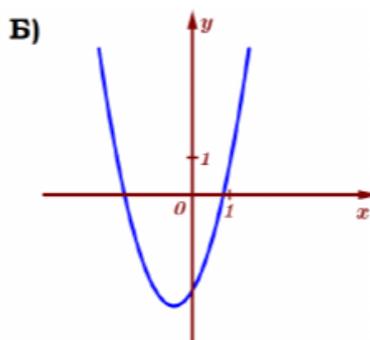
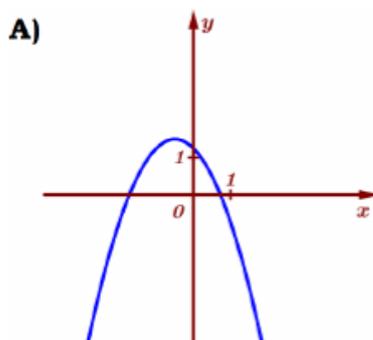
1) $k > 0, b > 0$

2) $k < 0, b > 0$

3) $k > 0, b < 0$

Задание 5. На рисунке изображены графики функций вида $y = ax^2 + bx + c$. Установите соответствие между графиками функций и знаками коэффициентов.

ГРАФИКИ



КОЭФФИЦИЕНТЫ:

1) $a > 0, c < 0$

2) $a < 0, c < 0$

3) $a < 0, c > 0$