

Задачи текущего контроля в рамках оценки качества математического образования



УМК
«АЛГЕБРА – 9»
 авт.:
Г.В. Дорофеев,
С.В. Суворова,
Л.В. Кузнецова,
Л.О. Рослова

- 5 Средний рост мальчиков в младшей группе секции плавания равен **143** см. Рост Саши, который занимается в этой группе, **147** см. Какое из следующих утверждений является верным?
- 1) половина мальчиков группы имеет рост, меньший **143** см, а половина – больший
 - 2) в группе обязательно есть мальчик, рост которого **143** см
 - 3) в группе обязательно есть мальчик, рост которого меньше **143** см
 - 4) большинство мальчиков этой группы имеют рост **143** см

- 6 По гистограмме, изображённой на рисунке 5.7 (см. с. 301), определите, сколько квартир в исследованной выборке имеют площадь менее **45** м².

- 7 В таблице приведены сведения об отметках Сергея по алгебре за второе полугодие:

Отметка	2	3	4	5
Число повторений	3	6	12	8

Найдите стандартное отклонение этого ряда отметок. (При необходимости можно воспользоваться калькулятором.)

- 8 При выборочной проверке партии консервов масса трёх банок из **450** оказалась меньше допустимой. Какова вероятность того, что наудачу выбранная банка из этой партии будет иметь массу меньше допустимой?

1) менее 1% 2) от 1 до 2% 3) от 2 до 3% 4) более 3%

- 9 Для определения численности популяции редкого вида бабочек в горной долине был произведён их отлов. Было помечено и затем отпущено **56** бабочек. Через некоторое время отлов повторили. Среди **60** пойманных бабочек **5** оказались помеченными. Сколько примерно бабочек в этой популяции?

- 10 Игральный кубик бросают два раза. Какое из следующих событий наиболее вероятно?

1) оба раза выпадет единица
 2) оба раза выпадет пятёрка
 3) сумма выпавших очков будет равна **2**
 4) сумма выпавших очков будет равна **10**



**УМК
«АЛГЕБРА – 9»
авт.:**

**Г.В. Дорофеев,
С.В. Суворова,
Л.В. Кузнецова,
Л.О. Рослова**

- 7 Постройте график функции:
а) $y = x^2 - 4$; б) $y = 1 - x^2$.
В каждом случае укажите:
1) наибольшее (наименьшее) значение функции;
2) промежуток, на котором функция возрастает; убывает.
- 8 Постройте график функции: а) $y = x^2 - 4x - 5$; б) $y = -\frac{1}{3}x^2 + 2x$.
В каждом случае укажите:
1) нули функций;
2) значения аргумента, при которых функция принимает положительные значения; отрицательные значения.
- 9 Постройте график функции: а) $y = x^2 - 2x + 3$; б) $y = -x^2 + 2x - 1$.
В каждом случае укажите:
1) при каком значении x функция принимает наименьшее (наибольшее) значение;
2) промежутки возрастания и убывания функции.
- 10 Решите неравенство:
а) $x^2 + 3x - 28 < 0$; б) $-2x^2 + 10x - 12 \leq 0$; в) $2x^2 + 2 > 0$; г) $x^2 + 2x + 3 \leq 0$; д) $x^2 \geq \frac{1}{4}$; е) $3x > x^2$.

Проверьте себя (тест)

- 1 Дана функция $y = f(x)$, где $f(x) = 2x^2 - 3x + 8$. Найдите $f(-4)$.
- 2 Для каждой функции, заданной формулой, укажите координаты точки, в которой график этой функции пересекает ось y .
А) $y = 2x^2 - 4x - 3$ Б) $y = x^2 + 5x + 3$ В) $y = -3x^2 + x + 2$
1) (0; -3) 2) (0; 1) 3) (0; 2) 4) (0; 3)
- 3 Функция задана формулой $y = -25x^2$. Какие из следующих утверждений являются верными? Выпишите их номера.
1) вершина параболы, которая является графиком данной функции, находится в начале координат
2) ветви параболы направлены вниз
3) область значений функции — промежуток $[0; +\infty)$
4) функция убывает на промежутке $(-\infty; 0]$
5) функция убывает на промежутке $[0; +\infty)$
6) противоположным значениям аргумента соответствуют противоположные значения функции
- 4 Какая из данных точек принадлежит графику функции $y = -4x^2$:
А(4; 64); В(5; -80); С(-5; -100); D(-6; 144)?



**УМК
«АЛГЕБРА – 9»
авт.:**

**Г.В. Дорофеев,
С.В. Суворова,
Л.В. Кузнецова,
Л.О. Рослова**

ПРАКТИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ (62–63)

Николай договорился о встрече в метро в 10 часов. На дорогу от дома до метро у Николая уходит от 10 до 15 мин, а на поездку в метро до места встречи — от 18 до 20 мин. Успеет ли он к назначенному времени, если выйдет из дома:

а) в 9 ч 20 мин; б) в 9 ч 40 мин; в) в 9 ч 30 мин?

Чему вы научились

Это надо уметь (обязательные результаты обучения)

- 1 Какую функцию называют квадратичной? Из данных функций выберите те, которые являются квадратичными, и укажите, чему равны в каждом случае коэффициенты a , b и c :

$$y = 2x^2 - 3x + 1; \quad y = \frac{1}{x^2}; \quad y = x^2 - 3;$$

$$y = 2x + 4; \quad y = 3x^2 + 2x; \quad y = 5x^2.$$

- 2 Какая линия является графиком квадратичной функции?
- 3 Охарактеризуйте параболу с номером 4, изображённую на рисунке 2.2 (см. с. 75):
 - а) Парабола является графиком функции $y = \dots$.
 - б) Осью симметрии параболы является прямая $\dots$.
 - в) Вершина параболы имеет координаты $x = \dots$, $y = \dots$.
 - г) Функция $y = \dots$ принимает наибольшее значение при $x = \dots$, наибольшее значение функции равно $\dots$.
 - д) Парабола пересекает ось x в точках $\dots$.
 - е) Парабола пересекает ось y в точке $\dots$.
- 4 Как расположена в координатной плоскости парабола $y = ax^2$ при $a > 0$? при $a < 0$?
- 5 Постройте график функции $y = ax^2$:
 - а) при $a = \frac{1}{2}$; б) при $a = -2$.
 Опишите в каждом случае свойства функции.
- 6 Как из параболы $y = ax^2$ получить параболу $y = ax^2 + q$? Проиллюстрируйте свой ответ схематическими рисунками.
- 7 Как из параболы $y = ax^2$ получить параболу $y = a(x + p)^2$? Проиллюстрируйте свой ответ схематическими рисунками.

УУД, формируемые у учащихся на уроках изучения нового материала



Краткое описание этапов
урока

Мотивация к учебной
деятельности



Актуализация знаний



Изучение нового
материала

Первичное
закрепление с
проговариванием
вслух

Самостоятельная
работа с
самопроверкой



Включение в систему
знаний и повторение



Рефлексия

Перечень УУД, формируемых у учащихся на
данных этапах

- ☐ извлечение из математических текстов необходимой информации (П);
- ☐ Анализ, синтез, сравнение, обобщение, аналогия, классификация (П);
- ☐ использование знаково-символических средств (П);
- ☐ подведение под понятие (П);
- ☐ выполнение действий по алгоритму (П);
- ☐ осознанное и произвольное построение речевого высказывания (П);
 - ☐ доказательство (П);
 - ☐ контроль (Р);
 - ☐ коррекция (Р);
 - ☐ оценка (Р);
- ☐ волевая саморегуляция в ситуации затруднения (Р).



167.1:51
1я72
4
Математика
Контрольные
работы
5
«Академический школьный учебник»
основана в 2005 году
Российская академия наук, Российская академия
ния, издательство «Просвещение» — российской
дители проекта: вице-президент РАН акад.
злов, президент РАО акад. Н.Д. Никандров,
РАО, д-р пед. наук А.М. Кондаков
редакторы серии: акад. РАО, д-р пед. наук
нецов, акад. РАО, д-р пед. наук М.В. Рыжаков,
наук С.В. Сидоренко
авторы: Л. В. Кузнецова, С. С. Минаева, Л. О. Рослова,
С. Б. Суворова

6+

Математика. Контрольные работы. 5 класс: по-
М34 собие для общеобразоват. организаций / [Л. В. Кузне-
цова, С. С. Минаева, Л. О. Рослова, С. Б. Суворова];
Рос. акад. наук, Рос. акад. образования, изд-во «Прос-
вещение». — М.: Просвещение, 2014. — 63 с.: ил. —
(Академический школьный учебник). —
ISBN 978-5-09-030648-5.

Книга содержит контрольные работы по курсу математики
5 класса, данные в четырёх вариантах. Каждая работа содержит
задания трёх уровней, обозначенные специальными значками, по-
могающими понять предъявляемые требования к усвоению мате-
риала. На обороте страницы с текстом каждого варианта приведе-
на сопроводительная страничка для самоконтроля, помогающая
учащимся осознанно и целенаправленно подходить к процессу об-
учения.

УДК 373.167.1:51
ББК 22.1я72

ISBN 978-5-09-030648-5

© Издательство «Просвещение», 2014
© Художественное оформление.
Издательство «Просвещение», 2014
Все права защищены.

Предисловие

Структура книги

Пособие ориентировано на учебник «Математика. 5 класс» под редакцией Г. В. Дорофеева и И. Ф. Шарыгина. Оно содержит систему тематических контрольных работ по курсу 5 класса и итоговую контрольную работу. Система контроля охватывает все изучаемые в курсе математики 5 класса вопросы. При этом некоторые работы включают материал двух глав, например, проверка усвоения геометрического материала объединяется с проверкой материала арифметических глав. Распределение контрольных работ по курсу учебника показано в таблице.

Глава учебника	Контрольная работа
Глава 1. Линии Глава 2. Натуральные числа	Контрольная работа № 1
Глава 3. Действия с натуральными числами	Контрольная работа № 2
Глава 4. Использование свойств действий при вычислениях Глава 5. Углы и многоугольники	Контрольная работа № 3
Глава 6. Делимость чисел Глава 7. Треугольники и четырёхугольники (пп. 7.1—7.3)	Контрольная работа № 4
Глава 7. Треугольники и четырёхугольники (п. 7.4) Глава 8. Дроби	Контрольная работа № 5
Глава 9. Действия с дробями	Контрольная работа № 6
Глава 10. Многогранники Повторение материала курса 5 класса	Контрольная работа № 7

Структура контрольных работ

Все контрольные работы даны в четырёх эквивалентных вариантах. Их структурирование отвечает идее дифференцированного подхода к обучению и контролю знаний и умений учащихся. Каждая работа предусматривает проверку достижения школьниками уровня базовых требований и даёт возможность учащимся проявить свои знания на более высоких уровнях.

Задания разного уровня обозначены в работе специальными значками:

$$\frac{10 - 20}{9 - b} ?$$

1004. Решите неравенство:

а) $(5 - 2x)(\sqrt{6} - 3) < 0$; в) $\frac{\sqrt{3} - \sqrt{2}}{2 + 7x} < 0$;

б) $(4 - \sqrt{10})(3x + 1) > 0$; г) $\frac{\sqrt{7} - \sqrt{8}}{4 + 5x} > 0$.

Упражнения для повторения курса 7—9 классов

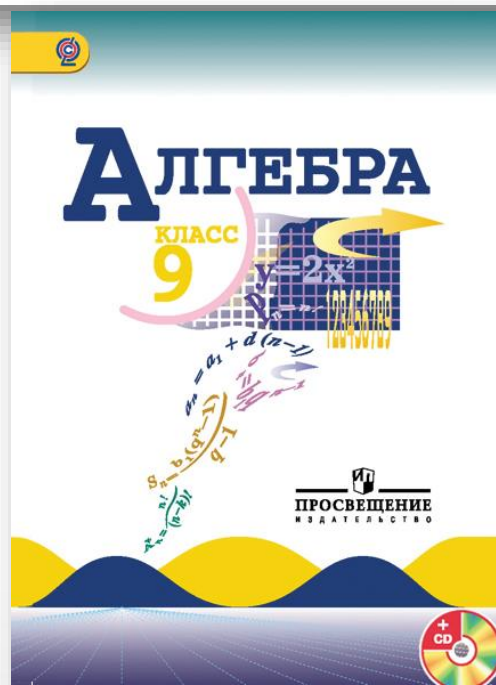
1010. При каких значениях переменной x :

а) значения двучлена $0,5 - 0,2x$ принадлежат промежутку $\left[-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right]$;

б) значения дроби $\frac{20x + 40}{3}$ принадлежат промежутку $[-100; 100]$?

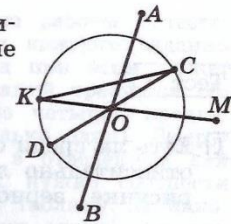
Упражнения для повторения курса 7—9 классов

УМК
«АЛГЕБРА – 9»
авт.:
Ю.Н. Макарычев,
Н.Г. Миндюк,
К.И. Нешков,
С.Б. Суворова



6 Диаметр окружности равен 5 см. Длина какого из данных отрезков меньше 5 см?

- 1) AB
- 2) CD
- 3) MK
- 4) CK



7 Какое из равенств неверно?

- 1) $5\text{ м } 20\text{ см} = 520\text{ см}$
- 2) $5\text{ м } 20\text{ см} = 5020\text{ см}$
- 3) $5\text{ м } 20\text{ см} = 52\text{ дм}$
- 4) $5\text{ м } 20\text{ см} = 5200\text{ мм}$

8 Что меньше 1 м?

- 1) высота столба
- 2) длина лыж взрослого человека
- 3) ширина легкового автомобиля
- 4) высота табурета

9 Дорожный знак, изображённый на рисунке, называется «Ограничение длины». Его устанавливают там, где запрещён проезд транспортного средства, габариты которого (с грузом или без груза) превышают установленную длину.



Выберите транспортное средство, которому этот знак запрещает проезд.

- 1) бензовоз длиной 7600 мм
- 2) автомобиль «Газель» длиной 3630 мм
- 3) автотопливозаправщик длиной 10 200 мм
- 4) автоцистерна длиной 8250 мм

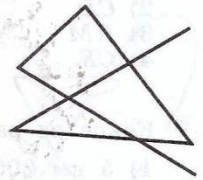


Линии

Тест 1

Вариант 2

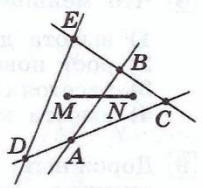
1 Есть ли среди следующих утверждений относительно линии, изображённой на рисунке, верное?



- А) это линия без самопересечений.
- Б) это замкнутая линия

- 1) верно А
- 2) верно Б
- 3) оба утверждения верны
- 4) верного утверждения нет

2 Выберите луч, который пересекает отрезок MN .

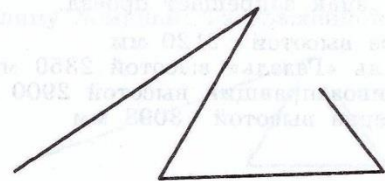


- 1) BC
- 2) AC
- 3) BA
- 4) DE

3 Найдите длину отрезка AC , изображённого на рисунке к заданию 2.

Ответ: _____

4 Найдите длину ломаной, изображённой на рисунке.



Ответ: _____

5 Радиус окружности равен 5 см. Чему равен диаметр этой окружности?

Ответ: _____

Какие умения проверяются

- ✓ Записывать многозначные числа;
- ✓ сравнивать натуральные числа и величины (промежутки времени);
- ✓ отмечать точки на координатной прямой;
- ✓ округлять натуральные числа и значения величин (масс, длин);
- ✓ выполнять перебор возможных вариантов при решении комбинаторных задач;
- ✓ проводить линии с помощью циркуля и линейки, воспроизводить изображённую конфигурацию.

Сколько заданий необходимо выполнить на отметки «3», «4» и «5»

	Отметка «3»		Отметка «4»		Отметка «5»	
Задание	○	●	○	●	○	●
Выполнено верно	8	—	10	1	11	2

Если задание содержит пункты а), б) и т. д., то каждый пункт считается как отдельное задание.

Дополнительное задание (*) выполняется по желанию на отдельную отметку и при выставлении отметки за контрольную работу не учитывается.

Результаты выполнения заданий

Поставьте в таблицу:

- «+», если задание выполнено верно;
- «-», если задание не выполнено.

○												●			*
1a	1б	2	3a	3б	4	5	6	7a	7б	8a	8б	9	10	11	12

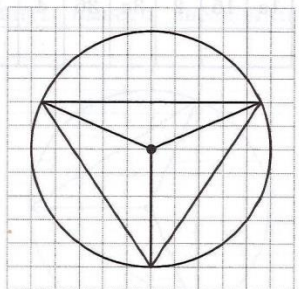


Контрольная работа № 1

Натуральные числа. Линии

Вариант 2

- 1 Запишите цифрами число:
а) одиннадцать миллионов триста тысяч десять;
б) 450 тыс.
 - 2 Представьте число 8036 в виде суммы разрядных слагаемых.
 - 3 Сравните числа:
а) 35698 и 35789; б) 10010 и 9909.
 - 4 Начертите координатную прямую и отметьте точки В(10) и С(3).
 - 5 Сравните 5 ч 10 мин и 310 мин.
 - 6 Масса груза равна 2736 кг. Сколько это примерно тонн?
 - 7 Округлите число 43615:
а) до десятков; б) до сотен.
 - 8 Выполните построение и задание по рисунку.
а) Отметьте точку О и проведите окружность диаметром 4 см с центром в точке О. Отметьте точку С во внешней области окружности, проведите луч СО и обозначьте точки пересечения луча и окружности.
б) Запишите какой-нибудь отрезок, длина которого больше диаметра окружности.
 - 9 В продаже имеются настольные календари четырёх видов: с фотографиями кошек, с фотографиями собак, с пейзажами, с гербами городов. Сколькими способами можно выбрать два разных календаря? Запишите все варианты.
 - 10 Какие цифры можно подставить вместо звёздочки в неравенство $25*4 < 2516$, чтобы оно оказалось верным?
 - 11 Скопируйте данное изображение.
- Дополнительное задание
- * 12 Запишите наименьшее и наибольшее из чисел, при округлении которых до сотен получается число 2800.



Наглядная геометрия



○ — задания базового уровня; эти задания располагаются в начале контрольной работы, число их варьируется в зависимости от темы и объёма проверяемого материала, они аналогичны заданиям, которые представлены в учебнике в разделе «Чему вы научились»;

● — задания более высокого уровня, в каждой работе их три;

* — дополнительное задание; оно предназначено для учащихся, быстро справившихся с контрольной работой, выполняется по желанию на отдельную отметку (последнее задание в контрольных работах № 1—6).

Эти обозначения несут информацию не только для учителя, но и для учащегося, для его родителей, чтобы им были понятны предъявляемые требования к усвоению материала, по которому проводится контроль. Такое понимание чрезвычайно важно, так как помогает школьникам более осознанно и целенаправленно подходить к самому процессу учения.

Как оценивать работу

К каждой контрольной работе приводятся критерии оценивания, в которых указаны нижние границы выставления отметок «3», «4» и «5». Надо иметь в виду две особенности предлагаемой системы оценивания. *Первая:* критерии оценивания открыты для учащихся: важно, чтобы они понимали, как и за что выставляется та или иная отметка. *Вторая:* контрольные работы и соответственно критерии оценки разработаны таким образом, чтобы у учащихся было право на ошибку: для получения отметки «3» не обязательно правильно выполнить все задания базового уровня, точно так же и для получения пятёрки не обязательно решить все задачи контрольной работы.

Предлагаемые критерии оценивания носят рекомендательный характер и могут корректироваться учителем в зависимости от особенностей класса. Но при этом целесообразно объяснить учащимся, чем вызваны изменения и за что будет выставляться та или иная отметка.

Дополнительное задание, как уже было сказано выше, при выставлении отметки за контрольную работу не учитывается. Однако целесообразно поощрять учащихся при возможности выполнять это задание выставлением за него отдельной отметки. Понятно, что она может выставляться (и в работе, и в классном журнале) только в случае, если учащийся справился с заданием успешно, поэтому преимущественно это будет пятёрка. Если учитель посчитает, что за приведённое решение можно выставить четвёрку, её можно поставить в журнал по желанию ученика.

Сопроводительная страничка

На обороте страницы с текстом каждого варианта контрольной работы помещена необходимая информация о данной работе. Это сведения о том, какие элементы математической подготовки проверяются в данной работе, а также сколько и каких заданий надо выполнить для получения отметок «3», «4» и «5». Кроме того, приводится табличка для анализа результатов выполнения заданий контрольной работы. Ниже на примере контрольной работы № 5 «Дроби. Треугольники и четырёхугольники» показано, как выглядит такая страничка.

Какие умения проверяются

- ✓ Использовать смысл понятия дроби при решении задач;
- ✓ изображать дроби точками координатной прямой;
- ✓ приводить дроби к новому знаменателю, сокращать дроби;
- ✓ сравнивать дроби;
- ✓ находить площадь прямоугольника, находить приближённо площади фигур с помощью квадратной сетки.

Сколько заданий необходимо выполнить на отметки «3», «4» и «5»

	Отметка «3»		Отметка «4»		Отметка «5»	
Задание	○	●	○	●	○	●
Выполнено верно	5	—	6	1	8	2

Если задание содержит пункты а), б) и т. д., то каждый пункт считается как отдельное задание.

Дополнительное задание (*) выполняется по желанию на отдельную отметку и при выставлении отметки за контрольную работу не учитывается.

Результаты выполнения заданий

Поставьте в таблицу:

- «+», если задание выполнено верно;
- «-», если задание не выполнено.

○									●			*
1	2	3а	3б	3в	4	5	6а	6б	7	8	9	10

Алгебра

9

ПРОСВЕЩЕНИЕ

УМК
«АЛГЕБРА – 9»
авт.:

Ю.М. Колягин,
М.В. Ткачёва,
Н.Е. Фёдорова,
М.И. Шабунин

ПРАКТИЧЕСКИЕ И ПРИКЛАДНЫЕ ЗАДАЧИ

1. В высшей математике параболу определяют как линию, состоящую из всех точек N плоскости, расстояние от каждой из которых до точки F (фокуса параболы) равно расстоянию до заданной прямой l , называемой *директрисой* параболы (рис. 60). Это определение позволяет сконструировать прибор, способный вычерчивать параболу. Предлагаем изготовить его в соответствии со следующим описанием. На листе картона (рис. 61) закрепите линейку (её край будет директрисой будущей параболы). В точке F булавкой зафиксируйте конец нити. Другой конец этой нити закрепите в вершине A острого угла чертёжного угольника. Длина нити должна быть равна длине катета AC . Перемещая катет BC вдоль линейки и прижимая нить грифелем карандаша к катету AC угольника, вы получите кривую, точки которой находятся на равных расстояниях от точки F и от края линейки, т. е. получите параболу.
2. Для орошения земель строят каналы различных форм и размеров. Пусть проектируется канал, сечение которого имеет прямоугольную форму (рис. 62), а смачивающийся периметр $(AB + BC + CD)$ равен 20 м. Какими должны быть стороны сечения, чтобы пропускная способность канала была наибольшей?
3. Кольцо имеет радиус внешнего круга 3 см, а радиус внутреннего — x см. Записать формулу, выражающую зависимость площади кольца S от радиуса внутреннего круга. Построить график зависимости S от x , приняв $\pi = 3$, если $1 \leq x \leq 2$.

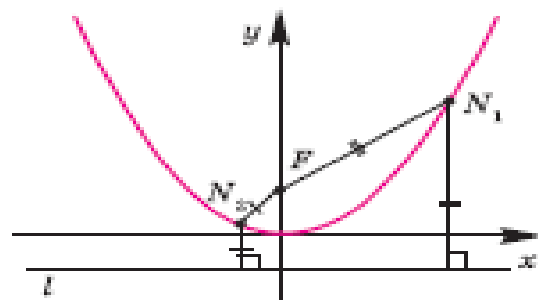


Рис. 60

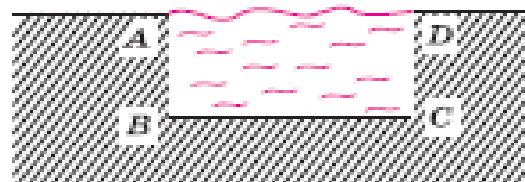


Рис. 62

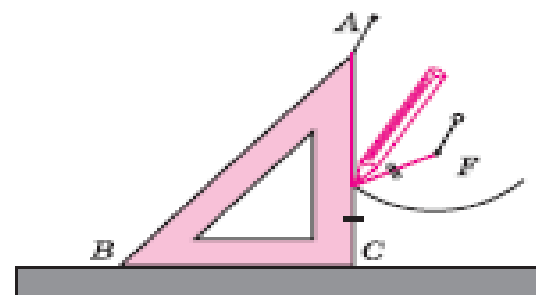


Рис. 61

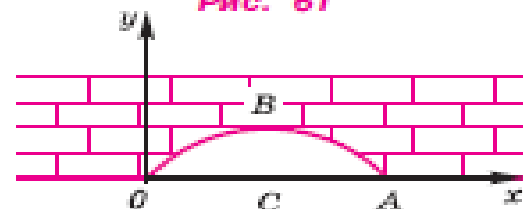
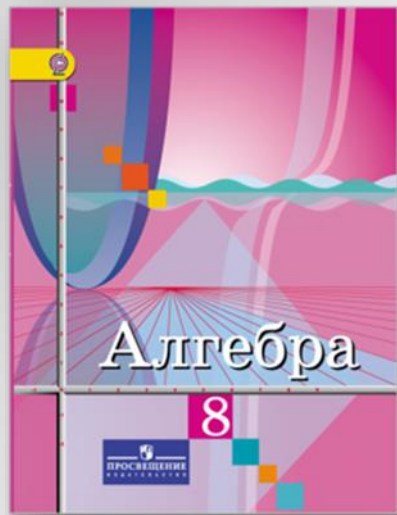


Рис. 63

Практические и прикладные задачи



В некотором городе оплата за услуги телефонной связи определяется следующим образом. Каждый абонент платит ежемесячно 400 р. плюс 0,2 р. за каждую минуту разговора. Какое наибольшее время разговоров по телефону может позволить себе абонент в месяц, если не хочет, чтобы ежемесячная оплата услуг телефонной связи превысила 700 р.?

6. Слава должен приехать на первый урок в школу к 9 ч. На дорогу от дома до автобусной остановки он тратит от 10 до 11 мин, на поездку в автобусе (с учётом ожидания автобуса) — от 25 до 32 мин, а на дорогу от автобуса до школы — от 2 до 3 мин. Успеет ли Слава к началу занятий, если выйдет из дома: 1) в 8 ч 20 мин; 2) в 8 ч 10 мин?

7. Показателем подготовленности к зиме сеголетков (рыб в возрасте до года) является так называемый коэффициент упитанности k , который находится по формуле $k = \frac{100m}{l^3}$, где m (г) — масса, l (см) — длина рыбы. Зимовку переносят лишь те сеголетки, у которых $k > 2,8$. Можно ли оставлять на зиму сеголетков карпа массой 25 г и длиной 9,5 см?

В этой главе вы узнали,

что такое:

- 1) абсолютная погрешность приближения;
- 2) граница абсолютной погрешности;
- 3) точность измерения;
- 4) округление чисел;
- 5) относительная погрешность приближения;
- 6) стандартный вид числа;
- 7) верные, строго верные и сомнительные цифры;
- 8) порядок и мантисса числа;

как:

- 1) оценивать точность приближения;
- 2) применять правило округления чисел;
- 3) выполнять действия сложения, вычитания, умножения и деления с приближёнными числами;
- 4) выполнять простейшие вычисления на инженерном микрокалькуляторе (в том числе находить степень числа и число, обратное данному).

ПРОВЕРЬ СЕБЯ!

I уровень

1. Представить дробь $\frac{4}{9}$ в виде десятичной дроби с точностью до 0,01.
2. Записать в стандартном виде число 44,301; 0,483.
3. Вычислить с точностью до 0,01 значение выражения $\frac{348}{27} + 34 \cdot 78$.

II уровень

4. Представить дробь $\frac{3}{7}$ в виде десятичной с точностью до 0,001.
5. Записать в стандартном виде число 74 580; 0,0026; $3\frac{7}{125}$.
6. Найти значение $x + y$, если $x \approx 2,48$, $y \approx 5,6$.
7. Найти значение $x \cdot y$, если $x \approx 9,038$, $y \approx 0,26$.
8. Вычислить с точностью до 0,01 значение выражения $\frac{1}{0,48} + 3,79 \cdot 0,34$.

III уровень

8. Решить систему уравнений:

$$\text{а) } \begin{cases} x^2 - xy + y^2 = 63, \\ x - y = -3; \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} x^2 + y^2 + x + y = 2, \\ 2x^2 - y^2 + 2x - y = 4. \end{cases}$$

9. При каких значениях a уравнение $ax^2 - 2ax - a + 2 = 0$ имеет один корень?

10. Корнями квадратного уравнения $x^2 + px + q = 0$ являются числа x_1 и x_2 . Составить уравнение, корнями которого являются числа $x_1 + \frac{1}{x_2}$ и $x_2 + \frac{1}{x_1}$.

11. Решить уравнение $\frac{x^2 + 2x + 7}{x^2 + 2x + 3} = x^2 + 2x + 4$.

12. При делении двузначного числа на произведение его цифр в частном получится 2, а в остатке — 5. При делении числа, записанного теми же цифрами, но в обратном порядке, на сумму его цифр в частном получится 7, а в остатке — 3. Найти это число.

13. Решить систему уравнений $\begin{cases} \frac{x}{y} + \frac{y}{x} = \frac{25}{12}, \\ 4x^2 + 9y^2 = 5. \end{cases}$

ТЕМЫ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ

1. Решение квадратных уравнений в Древнем Вавилоне.
2. Квадратные уравнения в трудах Диофанта.
3. Квадратные уравнения в индийских трактатах.
4. Квадратные уравнения в трудах ал-Хорезми.
5. Исторические задачи на составление и решение квадратных уравнений.
6. Теорема Виета для уравнений третьей и четвёртой степеней.
7. Квадратные уравнения в задачах физики и геометрии.
8. Различные методы решения систем уравнений.
9. Уравнения и системы уравнений в задачах экономики.

УМК «ГЕОМЕТРИЯ 7 – 9» авт.: Л.С. Атанасян и др.



Рис. 296

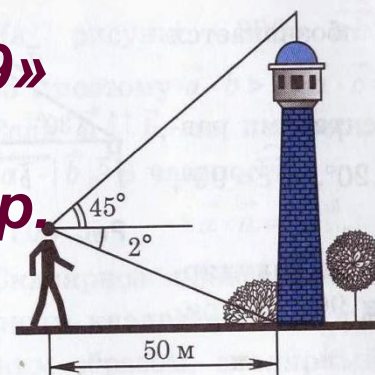


Рис. 298

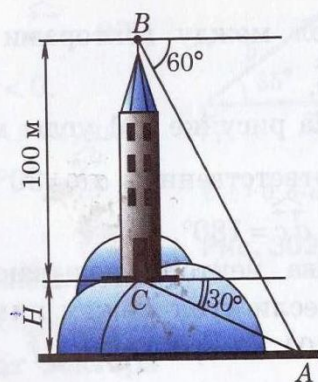
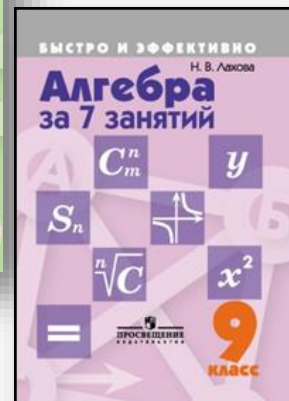


Рис. 299

1036 ■ Наблюдатель находится на расстоянии 50 м от башни, высоту которой хочет определить (рис. 298). Основание башни он видит под углом 2° к горизонту, а вершину — под углом 45° к горизонту. Какова высота башни?

1037 ■ Для определения ширины реки отметили два пункта A и B на берегу реки на расстоянии 70 м друг от друга и измерили углы $\angle CAB$ и $\angle ABC$, где C — дерево, стоящее на другом берегу у кромки воды. Оказалось, что $\angle CAB = 12^\circ 30'$, $\angle ABC = 72^\circ 42'$. Найдите ширину реки.

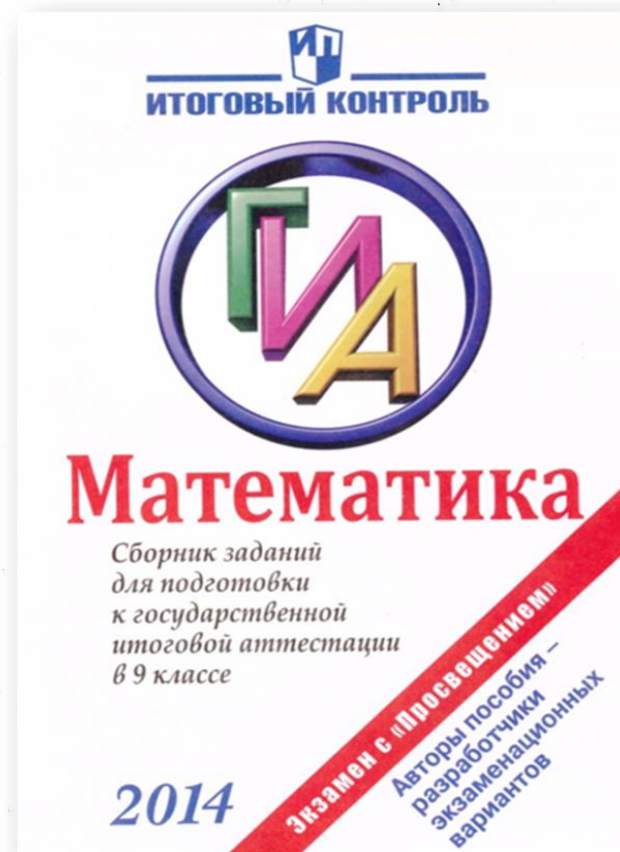
1038 ■ На горе находится башня, высота которой равна 100 м (рис. 299). Некоторый предмет A у подножия горы наблюдают сначала с вершины B башни под углом 60° к горизонту, а потом с её основания C под углом 30° . Найдите высоту H горы.



Содержание

Предисловие	3
Раздел I. Алгебра	5
Первая часть экзаменационной работы	8
1. Числа и вычисления	8
2. Алгебраические выражения	24
3. Преобразование алгебраических выражений	31
4. Уравнения. Системы уравнений	37
5. Неравенства	53
6. Функции и графики	60
7. Последовательности. Арифметическая и геометрическая прогрессии	84
Вторая часть экзаменационной работы	92
1. Выражения и их преобразования	92
2. Уравнения	99
3. Системы уравнений	104
4. Неравенства	108
5. Функции	113
6. Координаты и графики	124
7. Арифметическая и геометрическая прогрессии	133
8. Текстовые задачи	140
Ответы и указания к разделу I	152
Раздел II. Геометрия	168
Первая часть экзаменационной работы	168
1. Прямые и углы	168
2. Треугольники	170
3. Четырёхугольники	179
4. Окружность и круг	186
5. Площадь	190
6. Верно — неверно	195
Вторая часть экзаменационной работы	197
Ответы и указания к разделу II	206
Раздел III. Вероятность и статистика	211
Первая часть экзаменационной работы	211
1. Комбинаторика	211
2. Вероятность	213
3. Статистика	220

Вторая часть экзаменационной работы	231
1. Комбинаторика	231
2. Вероятность	232
3. Статистика	234
Ответы и указания к разделу III	236
Раздел IV. Тренировочные варианты экзаменационной работы	245
Инструкция по выполнению работы	245
Работа № 1	246
Работа № 2	252
Работа № 3	259
Работа № 4	265
Работа № 5	272
Ответы и указания к разделу IV	279



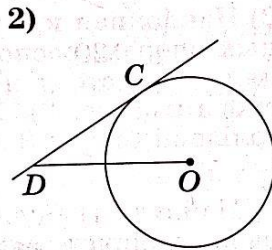
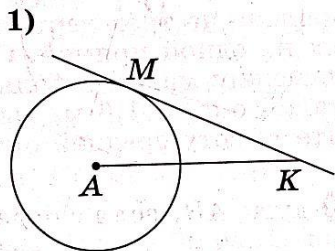
4. Окружность и круг

1. 1) Расстояние от центра окружности до прямой равно 9 см. При каком значении радиуса окружности r прямая имеет с окружностью две общие точки?
 1) $r = 7$ см 3) $r = 12$ см
 2) $r = 9$ см 4) $r = 4,5$ см
- 2) Расстояние от центра окружности до прямой равно 11 см. При каком значении радиуса окружности r прямая не имеет с окружностью общих точек?
 1) $r = 11$ см 3) $r = 11,5$ см
 2) $r = 9$ см 4) $r = 14$ см

2. 1) Даны две окружности с центрами O и O_1 и радиусами 5 см и 8 см. При каком значении расстояния между центрами окружностей эти окружности имеют две общие точки?
 1) 13,5 см 2) 13 см 3) 11,5 см 4) 3 см

- 2) Даны две окружности с центрами O и O_1 и радиусами 12 см и 7 см. При каком значении расстояния между центрами окружностей эти окружности не имеют общих точек?
 1) 19 см 2) 18,5 см 3) 5 см 4) 19,5 см

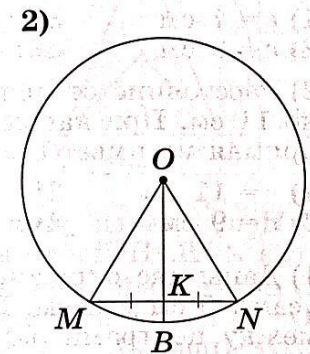
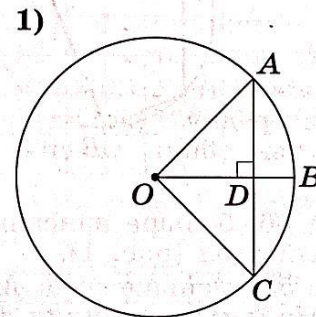
3. 1) Прямая KM касается окружности радиуса 5 см (M — точка касания, рис. 1). Найдите KM , если $KA = 13$ см.
- 2) Прямая DC касается окружности (C — точка касания, рис. 2). Найдите радиус окружности, если $DO = 6$ см, $DC = 5$ см.



4. 1) Радиус OB окружности с центром O пересекает хорду AC в точке D и перпендикулярен ей. Найдите длину хорды AC , если $BD = 2$ см, а радиус окружности равен 5 см (рис. 1).
- 1) 4 см 2) 8 см 3) 6 см 4) 7 см

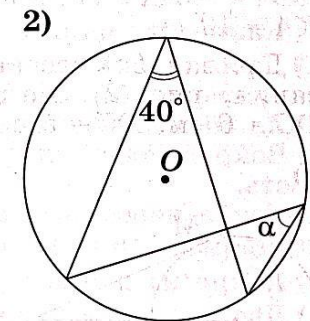
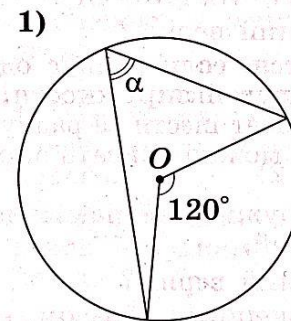
2) Радиус OB окружности с центром O перпендикулярен хорду MN в её середине, точке K . Найдите длину хорды MN , если $KB = 1$ см, а радиус окружности равен 13 см (рис. 2).

- 1) 10 см 2) 5 см 3) 8 см 4) 12 см



5. 1) Найдите хорду, на которую опирается угол, равный 90° , вписанный в окружность радиуса 1 см.
- 2) Прямой угол ABC вписан в окружность и опирается на хорду AC . Найдите радиус окружности, если $AC = 5$ см.

6. 1) На рисунке 1) точка O — центр окружности. Найдите угол α .
- 2) Найдите угол α , вписанный в окружность (рис. 2).



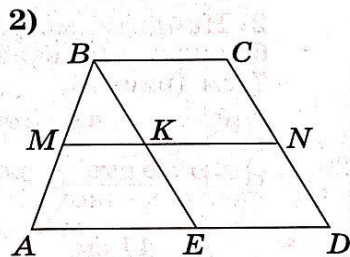
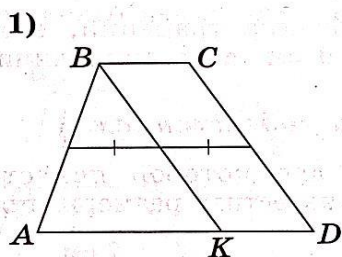
7. 1) Найдите градусную меру дуги AB , если хорда AB равна радиусу окружности.

- 1) 30° 2) 60° 3) 90° 4) 120°

- 2) Точки K, L, M принадлежат окружности с центром в точке O , причём KM — диаметр этой окружности. Найдите угол KLM .

- 1) 30° 2) 45° 3) 60° 4) 90°

17. 1) В трапеции $ABCD$ со средней линией 20 см из вершины угла B проведена прямая, параллельная боковой стороне и пересекающая среднюю линию в её середине. Найдите большее основание трапеции (рис. 1).
 2) В трапеции $ABCD$ с основаниями 6 см и 14 см проведена прямая BE , параллельная боковой стороне. Найдите длину отрезка MK , который эта прямая отсекает на средней линии трапеции (рис. 2).



18. 1) Какие из данных утверждений верны?
 1) Если в ромбе один из углов равен 90° , то такой ромб — квадрат.
 2) Любой прямоугольник можно вписать в окружность.
 3) У четырёхугольника, все стороны которого равны, диагонали равны.
 4) Существует трапеция, все стороны которой различны.
 2) Какие из данных утверждений верны?
 1) Если в параллелограмме диагонали равны и перпендикулярны, то этот параллелограмм — квадрат.
 2) В любой прямоугольник можно вписать окружность.
 3) Диагональ трапеции делит её на два подобных треугольника.
 4) Если в четырёхугольнике диагонали перпендикулярны, то этот четырёхугольник — ромб.
19. 1) Какие из данных утверждений не являются верными?
 1) Если в параллелограмме диагонали перпендикулярны, то этот параллелограмм — ромб.
 2) Любую трапецию можно вписать в окружность.
 3) Если в четырёхугольнике есть два прямых угла, то это прямоугольная трапеция.
 4) Диагональ квадрата делит его на два равнобедренных треугольника.

2) Какие из данных утверждений не являются верными?

- 1) Если в параллелограмме две соседние стороны равны, то такой параллелограмм является ромбом.
 2) В любой параллелограмм можно вписать окружность.
 3) Если в равнобедренной трапеции острый угол равен 30° , то тупой угол равен 150° .
 4) Диагональ квадрата делит его на два равнобедренных треугольника.

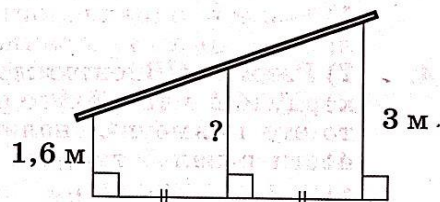
Задачи с практическим содержанием

20. 1) Выберите коробку, на дно которой поместится трость длиной 1 м, если известны размеры прямоугольного дна коробки.
 1) 30×90 см 3) 80×70 см
 2) 40×90 см 4) 50×80 см
 2) Из четырёх тростей, длины которых указаны ниже, выберите трость максимальной длины, которую можно уложить на прямоугольное дно коробки, размеры которого 50×70 см.
 1) 70 см 3) 90 см
 2) 80 см 4) 100 см
21. 1) Наклонная крыша установлена на трёх вертикальных опорах, расположенных на одной прямой. Средняя опора стоит посередине между малой и большой опорами (рис. 1). Высота малой опоры 1,8 м, высота большой опоры 2,8 м. Найдите высоту средней опоры.
 2) Наклонная крыша установлена на трёх вертикальных опорах, расположенных на одной прямой. Средняя опора стоит посередине между малой и большой опорами (рис. 2). Высота малой опоры 1,6 м, высота большой опоры 3 м. Найдите высоту средней опоры.

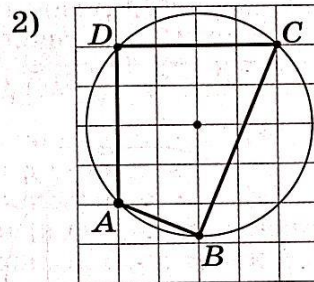
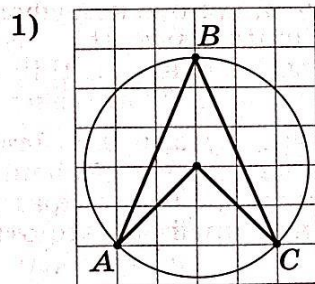
1)



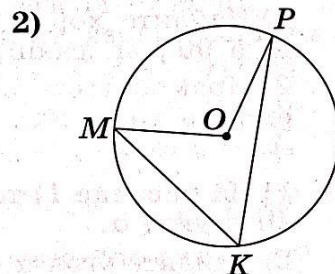
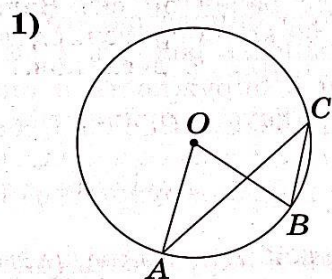
2)



Найдите величину угла ABC , вписанного в окружность.



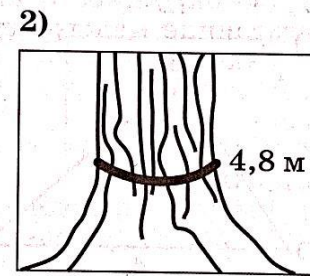
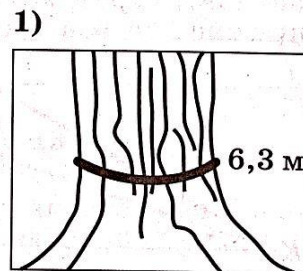
- 1) Центральный угол AOB на 36° больше вписанного угла ACB . Найдите вписанный угол (рис. 1).
 2) Вписанный угол MKP на 55° меньше угла MOP (O — центр окружности). Найдите величину угла MOP (рис. 2).



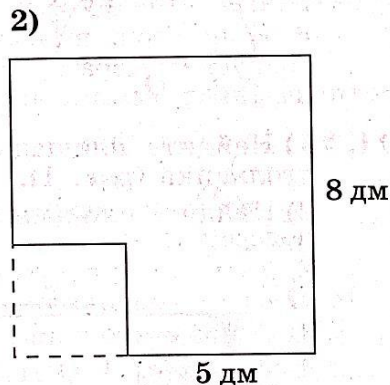
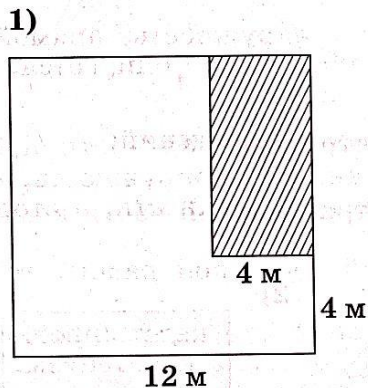
10. 1) Какие из данных утверждений верны?
 1) Две окружности пересекаются, если радиус одной окружности больше радиуса другой окружности.
 2) Длина окружности не превышает шести её радиусов.
 3) Вокруг любого треугольника можно описать окружность.
 4) Точка пересечения двух окружностей равноудалена от центров этих окружностей.
 2) Какие из данных утверждений верны?
 1) Две окружности касаются внешним образом, если расстояние между центрами окружностей равно сумме радиусов окружностей.
 2) Длина окружности не превышает трёх её диаметров.
 3) Вокруг любого четырёхугольника можно описать окружность.
 4) Прямая, проходящая через точки пересечения двух окружностей, перпендикулярна прямой, проходящей через центры этих окружностей.

Задачи с практическим содержанием

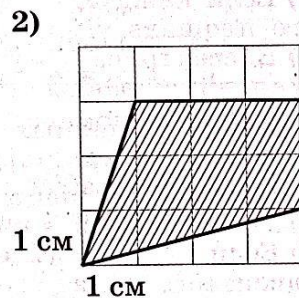
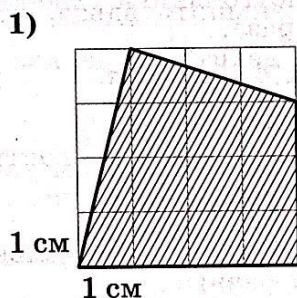
11. 1) Деревянную заготовку цилиндрической формы с диаметром сечения 20 см опиливают так, чтобы получить брусок с квадратным сечением. Найдите максимальную длину стороны квадратного сечения.
 2) В цилиндрическое отверстие детали диаметром 12 мм вставляют стержень с квадратным сечением. Найдите максимальную длину стороны квадратного сечения стержня, который может пройти в это отверстие.
12. 1) На руле велосипеда установлен счётчик числа оборотов колеса. Какое расстояние проехал велосипедист, если счётчик показывает 100 оборотов, а диаметр колеса равен 60 см. ($\pi \approx 3,14$; ответ округлите до десятков.)
 2) Диаметр колеса велосипеда равен 50 см. Велосипедист проехал 300 м. Сколько оборотов сделало колесо? ($\pi \approx 3,14$; ответ округлите до десятков.)
13. 1) Диаметр колеса велосипеда 50 см. Сколько оборотов в минуту делает колесо, если скорость велосипедиста 250 м/мин? ($\pi \approx 3,14$; ответ округлите до десятков.)
 2) Диаметр колеса велосипеда 50 см. Какое расстояние проедет велосипедист за 5 минут при 130 оборотах колеса в минуту? ($\pi \approx 3,14$; ответ округлите до десятков.)
14. 1) Обхват ствола секвойи равен 6,3 м (рис. 1). Чему равен его диаметр (в метрах)? Ответ округлите до целого.
 2) Обхват ствола секвойи равен 4,8 м (рис. 2). Чему равен его диаметр (в метрах)? Ответ округлите до десятых.



13. 1) В спортивном зале, имеющем форму квадрата, выделили помещение для раздевалки прямоугольной формы (на рисунке 1) оно показано штриховкой). Используя данные рисунка, определите площадь оставшейся части зала.
- 2) От квадратного листа картона отрезали кусок квадратной формы. Используя данные рисунка 2), определите, чему равна площадь оставшейся части листа.



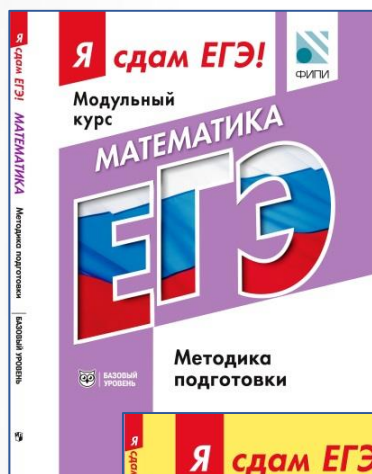
14. 1) Найдите площадь лесного массива (в м^2), изображённого на плане с квадратной сеткой (рис. 1). Размер сетки: 1×1 (см), масштаб: в 1 см — 200 м.
- 2) Найдите площадь поля (в м^2), изображённого на плане с квадратной сеткой (рис. 2). Размер сетки: 1×1 (см), масштаб: в 1 см — 200 м.



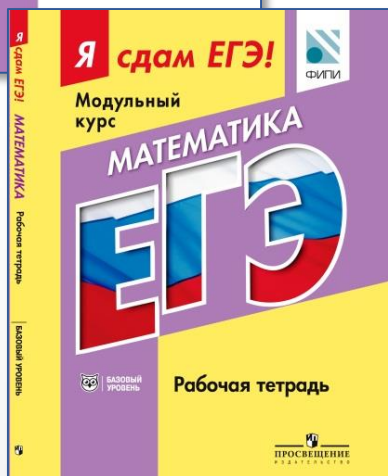
1. 1) Укажите номера **верных** утверждений:
- 1) Сумма вертикальных углов всегда равна 180° .
 - 2) В прямоугольном треугольнике с катетами 1 и 2 гипотенуза равна $\sqrt{5}$.
 - 3) Площадь параллелограмма $ABCD$ вычисляется по формуле $S = \frac{1}{2} \cdot AD \cdot BH$, где BH — высота, опущенная на сторону AD .
 - 4) Если угол, вписанный в окружность, прямой, то градусная мера дуги, на которую он опирается, равна 180° .
- 2) Укажите номера **верных** утверждений:
- 1) Угол называется вписанным в окружность, если его вершина лежит в центре окружности, а стороны пересекают её.
 - 2) Если два угла с общей вершиной равны, то эти углы — вертикальные.
 - 3) В прямоугольном треугольнике катет, противолежащий углу в 30° , равен половине гипотенузы.
 - 4) Площадь треугольника ABC можно вычислить по формуле $S = \frac{1}{2} \cdot AB \cdot AC \cdot \sin \alpha$, где α — величина угла BAC .
2. 1) Укажите номера **верных** утверждений:
- 1) Диагональ параллелограмма разбивает его на два равных треугольника.
 - 2) Если один из углов равнобедренного треугольника равен 60° , то все его стороны равны.
 - 3) Если сторону квадрата уменьшить вдвое, то его площадь уменьшится в 4 раза.
 - 4) Длина окружности радиуса 4 равна 4π .
- 2) Укажите номера **верных** утверждений:
- 1) Если каждую сторону прямоугольника удвоить, то его площадь увеличится в 2 раза.
 - 2) Площадь круга радиуса 2 равна 4π .
 - 3) Если один из углов прямоугольного треугольника равен 45° , то две его стороны равны.
 - 4) В прямоугольной трапеции диагонали перпендикулярны.

Учебно-методический комплект по математике. Модульные курсы. 10-11 классы

Базовый уровень

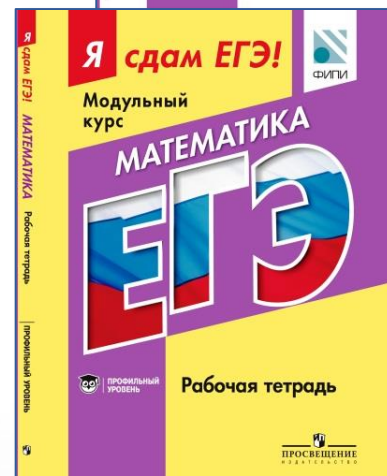
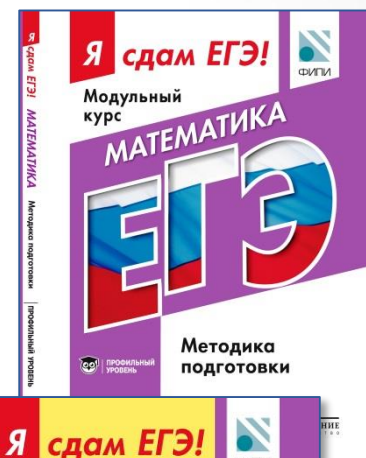


Методика подготовки



Рабочие тетради

Профильный уровень





Базовый уровень МОДУЛЬ I. БАЗОВЫЕ НАВЫКИ (всего – 32 часа)

Уроки 1-2. Чтение данных, представленных в виде графиков, диаграмм и таблиц

Уроки 3-4. Анализ и сопоставление данных, представленных в виде графиков, диаграмм и таблиц

Уроки 5-6. Арифметические действия с целыми числами

Уроки 7-8. Арифметические действия с дробями

Уроки 9-10. Арифметические действия с целыми степенями

Уроки 11-12. Перевод (конвертация) единиц измерений

Уроки 13-14. Сравнение величин, прикидка и оценка, соответствия между величинами и их значениями

Уроки 15-16. Диагностическая работа 1

Урок 17-18. Практические арифметические задачи с текстовым условием

Уроки 19-20. Практические арифметические задачи с текстовым условием. Оптимальный выбор

Уроки 21-22. Практические задачи с текстовым условием на проценты

Уроки 23-24. Задачи с логической составляющей. Следствия

Уроки 25-26. Задачи с логической составляющей. Делимость

Уроки 27-28. Текстовые арифметические задачи с логической составляющей



Профильный уровень МОДУЛЬ I. БАЗОВЫЕ НАВЫКИ (реальная математика) (всего – 18 часов)

Уроки 1-2. Чтение графиков и диаграмм реальных зависимостей. Методические рекомендации и задачи к урокам

Уроки 3-4. Арифметические действия с целыми числами. Методические рекомендации и задачи к урокам

Уроки 5-6. Арифметические действия с дробями. Методические рекомендации и задачи к урокам

Уроки 7-8. Арифметические действия со степенями. Методические рекомендации и задачи к урокам

Уроки 9-10. Перевод (конвертация) единиц измерений, сравнение величин, прикидка и оценка, соответствия между величинами и их значениями. Методические рекомендации и задачи к урокам

Уроки 11-12. Практические арифметические задачи с текстовым условием. Методические рекомендации и задачи к урокам

Уроки 13-16. Понятие вероятности. Формула умножения вероятностей. Практические задачи на вычисление вероятностей. Методические рекомендации и задачи к урокам

Уроки 17-18. Диагностическая работа. Разбор задач диагностической работы

Содержание курса

Базовый уровень МОДУЛЬ II. АЛГЕБРА (всего – 46 часов)

1. Вычисления и преобразования (всего – 16 часов)

Уроки 1-2. Формулы сокращенного умножения. Преобразование рациональных алгебраических выражений

Уроки 3-4. Арифметические действия с корнями и иррациональными выражениями

Уроки 5-6. Основные формулы тригонометрии. Вычисление значений тригонометрических выражений

Уроки 7-8*. Понятие и свойства степени с действительным показателем. Вычисление значений показательных выражений

Урок 9-10. Понятие логарифма. Свойства логарифмов. Вычисление значений логарифмических выражений

Уроки 11-12. Вычисления и преобразования по данным формулам. Подготовительные задачи

Уроки 13-14*. Вычисления и преобразования по данным формулам. Более сложные задачи

Уроки 15-16. Диагностическая работа

2. Уравнения (всего – 14 часов)

Уроки 1-2. Линейные и квадратные уравнения

Уроки 3-4. Дробно-рациональные уравнения

Уроки 5-6. Простейшие иррациональные уравнения

Уроки 7-8. Простейшие показательные уравнения

Уроки 9-10. Простейшие логарифмические уравнения

Уроки 11-12*. Простейшие тригонометрические уравнения

Уроки 13-14. Диагностическая работа

3. Неравенства (всего – 16 часов)

Уроки 1-2*. Общие сведения о неравенствах. Метод интервалов

Уроки 3-4. Линейные неравенства

Уроки 5-8. Квадратные неравенства

Уроки 9-10. Простейшие дробно-рациональные неравенства

Уроки 11-12. Простейшие показательные неравенства

Уроки 13-14. Простейшие логарифмические неравенства

Уроки 15-16. Диагностическая работа

Профильный уровень МОДУЛЬ II. АЛГЕБРА (всего – 46 часов)

1. Вычисления и преобразования (всего – 16 часов)

Уроки 1-2. Формулы сокращенного умножения. Преобразование рациональных алгебраических выражений. Методические рекомендации и задачи к урокам

Уроки 3-4. Арифметические действия с корнями и иррациональными выражениями. Методические рекомендации и задачи к урокам

Уроки 5-6. Основные формулы тригонометрии. Вычисление значений тригонометрических выражений. Методические рекомендации и задачи к урокам

Уроки 7-8. Понятие и свойства степени с действительным показателем. Вычисление значений показательных выражений. Методические рекомендации и задачи к урокам

Уроки 9-10. Понятие логарифма. Простейшие задачи на вычисление логарифмов. Свойства логарифмов. Вычисление значений логарифмических выражений. Методические рекомендации и задачи к урокам

Уроки 11-12. Вычисления и преобразования по данным формулам. Методические рекомендации и задачи к урокам

Уроки 13-14. Вычисления и преобразования по данным формулам. Более сложные задачи. Методические рекомендации и задачи к урокам

Уроки 15-16. Диагностическая работа. Разбор задач диагностической работы

2. Уравнения (всего – 16 часов)

Уроки 1-2. Линейные и квадратные уравнения. Целые рациональные уравнения. Методические рекомендации и задачи к урокам

Уроки 3-4. Дробно-рациональные уравнения. Методические рекомендации и задачи к урокам

Уроки 5-6. Простейшие иррациональные уравнения. Методические рекомендации и задачи к урокам

Уроки 7-8. Простейшие показательные уравнения. Методические рекомендации и задачи к урокам

Уроки 9-10. Простейшие логарифмические уравнения. Методические рекомендации и задачи к урокам

Уроки 11-12. Простейшие тригонометрические уравнения. Методические рекомендации и задачи к урокам

Уроки 13-14*. Более сложные тригонометрические уравнения. Методические рекомендации и задачи к урокам

Уроки 15-16. Диагностическая работа. Разбор задач диагностической работы

3. Текстовые задачи (всего – 14 часов)

Уроки 1-2. Текстовые задачи на проценты. Методические рекомендации и задачи к урокам

Уроки 3-4. Текстовые задачи на концентрацию, части, доли. Методические рекомендации и задачи к урокам

Уроки 5-6. Текстовые задачи на движение. Совместное движение. Методические рекомендации и задачи к урокам

Уроки 7-8. Текстовые задачи на движение. Движение протяженных тел. Движение по водной поверхности. Средняя скорость. Методические рекомендации и задачи к урокам

Уроки 9-10. Текстовые задачи на производительность. Методические рекомендации и задачи к урокам

Уроки 11-12*. Задачи на делимость. Текстовые задачи с целочисленными неизвестными

Автор Рыжик В.И.



Задания пособий позволят проверить знания и умения ученика, его общую математическую и логическую культуру



1.	Пересечение фигур	448—458.	Построение
2.	Объединение фигур	459—461.	Построение фигур
3.	Пересечение и объединение фигур		
4—11.	Прямая		
12—14.	Пересекающиеся прямые		
15—25.	Перпендикулярные прямые		
26—36.	Параллельные прямые		
37.	Параллельность и перпендикулярность в пространстве		
38.	Взаимное расположение прямых		
39—46.	Отрезок		
47, 48.	Ломаная		
49.	Угол между прямыми		
50—57.	Угол		
58.	Разбиение на части		
59—93.	Треугольник		
94—106.	Равнобедренный треугольник		
107—110.	Равносторонний треугольник		
111, 112.	Теорема Пифагора и её		
113—120.	Прямоугольный треугольник		
121, 122.	Синус		
123, 124.	Косинус		
125.	Тангенс и котангенс		
126—130.	Виды треугольников		
131.	Куб		
132—134.	Многоугольник		
135—142.	Правильный многоугольник		
143—151.	Четырёхугольник		
152—162.	Параллелограмм		
163—170.	Прямоугольник		
171—175.	Ромб		
176—182.	Квадрат		
183—188.	Трапеция		
189—192.	Равнобокая трапеция		
193.	Прямоугольный параллелепипед		
194.	Окружность		
195.	Радиус		
196—207.	Круг		
208, 209.	Отрезки в круге		
210—217.	Касательная		
218—220.	Две окружности		
221, 222.	Вписанный угол		
223.	Углы в круге		
224.	Взаимное расположение окружности и других фигур		
225—232.	Описанная окружность		
233—239.	Вписанная окружность		

Приложение. Существование фигур

462—465.	Точка
466—478.	Прямая
479—482.	Отрезок
483—485.	Окружность
486, 487.	Равносторонний треугольник
488.	Треугольник
489.	Квадрат
490.	Прямая, окружность
491.	Точка, прямая, окружность
492.	Осевая симметрия
493.	Центральная симметрия

В. И. Рыжик

ГЕОМЕТРИЯ

Диагностические тесты

7—9

ПРОСВЕЩЕНИЕ
ИЗДАТЕЛЬСТВО

240.	Длина окружности	387.	Угол между векторами
241, 242.	Площадь круга	388—395.	Скалярное умножение
243, 244.	Длина окружности и площадь круга	396.	Векторное задание фигур
245.	Число π	397.	Обобщающий
246.	Равенство кругов	398.	Координаты точки
247—249.	Шар	399.	Расстояние между точками
250—262.	Отрезок	400.	Уравнение прямой
263, 264.	Расстояние от точки до фигуры	401.	Прямая на плоскости
265.	Расстояние	402.	Угол между прямыми
266—273.	Угол	403.	Расстояние от точки до прямой
274—292.	Площадь	404.	Уравнение фигуры на плоскости
293, 294.	Объём		Расстояние от точки до фигуры
295, 296.	Монотонность величины	405.	Уравнение окружности
297.	Обобщающий	406.	Окружность на плоскости
298.	Фигуры вращения	407.	Координатный метод
299.	Преобразование плоской фигуры	408, 409.	Обобщающий
300.	Взаимно-однозначное преобразование плоской фигуры	410.	Вертикальные углы
301.	Движение на плоскости	411.	Равенство треугольников
302, 303.	Равенство фигур	412.	Сумма углов треугольника
304.	Параллельный перенос (сдвиг)	413.	Неравенство треугольника
305—308.	Параллельный перенос	414.	Средняя линия треугольника
309.	Поворот	415.	Центр масс треугольника
310—316.	Центральная симметрия	416.	Ортоцентр треугольника
317—324.	Осевая симметрия	417.	Равнобедренный треугольник
325.	Движение	418.	Биссектриса треугольника
326.	Симметричные фигуры	419.	Теорема Пифагора
327.	Группа симметрии фигуры	420.	Соотношения в прямоугольном треугольнике
328.	Элементы симметрии		Катеты и проекции
329, 330.	Зеркальная симметрия	421.	Теорема косинуса
331.	Подобное преобразование	422.	Теорема синусов
332.	Подобие	423, 424.	Площадь треугольника
333—336.	Подобие треугольников	425.	Сумма углов четырёхугольника
337—342.	Вертикальный сдвиг	426.	Диагонали параллелограмма
343—348.	Горизонтальный сдвиг	427.	Соотношение между сторонами параллелограмма и его диагоналями
349—354.	Наклонный сдвиг	428.	Площадь параллелограмма
355—358.	Отражение в оси абсцисс	429.	Ромб
359—362.	Отражение в оси ординат	430.	Прямоугольник
363.	Композиция вертикального сдвига и отражения в оси абсцисс	431.	Квадрат
364, 365.	Композиция горизонтального сдвига и отражения в оси абсцисс	432.	Средняя линия боков трапеции
366—370.	Использование движений для решения уравнений, систем уравнений и неравенств	433.	Площадь многоугольника
371.	Сонаправленные векторы, равенство векторов	434.	Площадь поверхности прямоугольного параллелепипеда
372—376.	Сумма и разность векторов	435.	Объём прямоугольного параллелепипеда
377—381.	Линейные операции с векторами	436.	Соотношения в круге
382.	Разложение вектора на составляющие по декартовым	437.	Хорды в окружности
383.	Проекция вектора	438.	Соотношения, связанные с кругом
384.	Координаты вектора	439.	Длина окружности и дуги окружности
385.	Векторы на координатной плоскости	440, 441.	Площадь круга и его частей
386.	Векторный метод	442.	Площадь круга и длина окружности
		443, 444.	Подобие треугольников
		445, 446.	Правильный многоугольник
		447.	Площадь

Тест 222. Вписанный угол

- 1 Хорды AB и CD данного круга пересекаются в точке P . Тогда, зная углы треугольника PAD , можно найти углы треугольника PCB .
- 2 Точка X движется по окружности с диаметром AB . Тогда чем дальше она от диаметра, тем больше угол AXB .
- 3 В круге проведена хорда AB . В точках A и B проведены касательные к данной окружности. Тогда, зная угол между прямой AB и одной из касательных, можно найти угол между ней и другой касательной.
- 4 Через точку A окружности проведены две равные хорды AB и AC . В точке B проведена касательная к этой окружности. Тогда, зная угол между касательной и прямой AB , можно найти угол между касательной и прямой AC .
- 5 Если из двух точек окружности данный отрезок виден под одним и тем же углом, то прямая, соединяющая эти точки, может быть перпендикулярна данному отрезку.

Тест 223. Углы в круге

На окружности с центром в точке O находятся точки A , B , C (точка B лежит между точками A и C).

- 1 Существует такое положение точек A , B , C , что $\angle AOB = \angle BOC = \angle COA$.
- 2 Существует такое положение точек A , B , C , что $\angle ACB$ прямой.
- 3 При любом расположении этих точек $\angle AOB = 2\angle ACB$.
- 4 Существует такое положение точек A , B , C , что $\angle OAC = \angle AOB$.
- 5 Нет такого положения точек A , B , C , при котором $\angle ABC = \angle OBC$.

Тест 224. Взаимное расположение окружности и других фигур

- 1 Две окружности касаются тогда и только тогда, когда расстояние между их центрами равно сумме их радиусов.
- 2 Существует бесконечное множество окружностей, касающихся двух данных окружностей.
- 3 Три окружности могут разбить плоскость на семь частей.
- 4 Линии, уравнения которых $y = \sqrt{1 - x^2}$ и $x = 1 - y$, имеют больше одной общей точки.
- 5 Если две параллельные плоскости касаются одной и той же сферы, то расстояние между этими плоскостями равно диаметру сферы.

Тест 225. Описанная окружность

ОКОЛО ТРЕУГОЛЬНИКА

- 1** Центр окружности, описанной около треугольника, находится в этом треугольнике.
- 2** Окружность является описанной около треугольника, если она наименьшая из всех окружностей, содержащих этот треугольник.
- 3** Окружность радиуса R является описанной около треугольника со сторонами a , b , c и площадью S , если $R = \frac{abc}{4S}$ и она проходит через две его вершины.
- 4** Существует треугольник, в котором центр описанной около него окружности находится в точке пересечения биссектрис его углов.
- 5** Существует треугольник, у которого радиус описанной окружности равен одной из его сторон.

Тест 226. Описанная окружность

ОКОЛО ТРЕУГОЛЬНИКА

- 1** Чем больше стороны треугольника, тем больше радиус окружности, описанной около него.
- 2** Радиус окружности, описанной около треугольника, не меньше половины любой его стороны.
- 3** Существует треугольник, в котором каждая сторона меньше 1, а радиус описанной окружности больше 1000.
- 4** В прямоугольном треугольнике с катетами 3 и 4 радиус описанной окружности больше чем 2.
- 5** Площадь равнобедренного треугольника меньше 2, если радиус описанной окружности равен 1.

Тест 227. Описанная окружность

ОКОЛО ЧЕТЫРЁХУГОЛЬНИКА

- 1** Если около четырёхугольника можно описать окружность, то у него есть ось симметрии.
- 2** Если центр описанной около четырёхугольника окружности лежит в точке пересечения его диагоналей, то этот четырёхугольник — прямоугольник.
- 3** Существует центрально-симметричный четырёхугольник, около которого описана окружность, в котором центр описанной окружности не совпадает с центром симметрии.
- 4** Около четырёхугольника $ABCD$, в котором $\angle A = 60^\circ$, $\angle D = 90^\circ$, $BC = CD$, можно описать окружность.

Тест 225. Описанная окружность

ОКОЛО ТРЕУГОЛЬНИКА

- 1** Центр окружности, описанной около треугольника, находится в этом треугольнике.
- 2** Окружность является описанной около треугольника, если она наименьшая из всех окружностей, содержащих этот треугольник.
- 3** Окружность радиуса R является описанной около треугольника со сторонами a , b , c и площадью S , если $R = \frac{abc}{4S}$ и она проходит через две его вершины.
- 4** Существует треугольник, в котором центр описанной около него окружности находится в точке пересечения биссектрис его углов.
- 5** Существует треугольник, у которого радиус описанной окружности равен одной из его сторон.

Тест 226. Описанная окружность

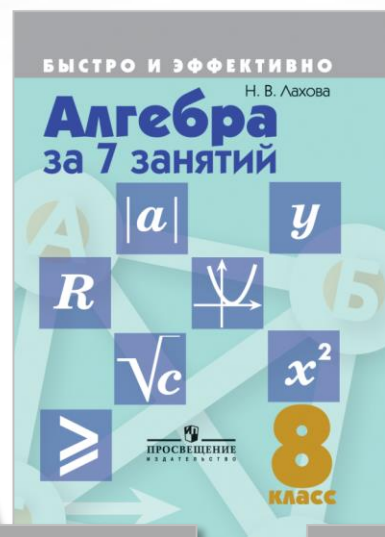
ОКОЛО ТРЕУГОЛЬНИКА

- 1** Чем больше стороны треугольника, тем больше радиус окружности, описанной около него.
- 2** Радиус окружности, описанной около треугольника, не меньше половины любой его стороны.
- 3** Существует треугольник, в котором каждая сторона меньше 1, а радиус описанной окружности больше 1000.
- 4** В прямоугольном треугольнике с катетами 3 и 4 радиус описанной окружности больше чем 2.
- 5** Площадь равнобедренного треугольника меньше 2, если радиус описанной окружности равен 1.

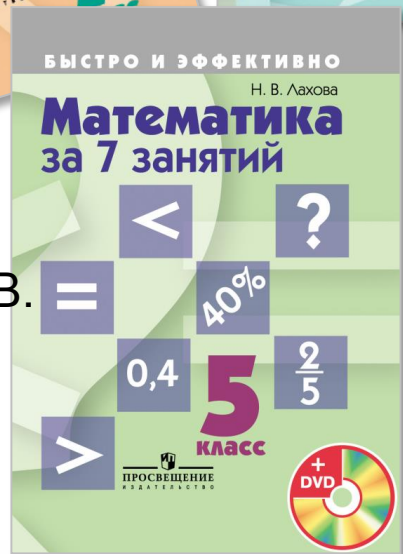
Тест 227. Описанная окружность

ОКОЛО ЧЕТЫРЁХУГОЛЬНИКА

- 1** Если около четырёхугольника можно описать окружность, то у него есть ось симметрии.
- 2** Если центр описанной около четырёхугольника окружности лежит в точке пересечения его диагоналей, то этот четырёхугольник — прямоугольник.
- 3** Существует центрально-симметричный четырёхугольник, около которого описана окружность, в котором центр описанной окружности не совпадает с центром симметрии.
- 4** Около четырёхугольника $ABCD$, в котором $\angle A = 60^\circ$, $\angle D = 90^\circ$, $BC = CD$, можно описать окружность.



Автор Лахова Н.В.



Книги для тех, кто хочет самостоятельно изучить или повторить курс математики и научиться решать задачи



Содержание учебника

для 10 класса

- ❑ Учебник содержит три главы:
 - I. Корни, степени, логарифмы.
 - II. Тригонометрические формулы. Тригонометрические функции.
 - III. Элементы теории вероятностей.
- ❑ Глава I начинается повторением основного материала девятилетней школы, что позволяет систематизировать знания, полученные на предыдущем этапе обучения. Далее изучаются в полном объеме корни, степени и логарифмы, рассматривается решение рациональных, показательных и логарифмических уравнений и неравенств.
- ❑ Глава II начинается введением понятия угла и его тригонометрических функций, далее изучаются формулы сложения, тригонометрические функции числового аргумента, тригонометрические уравнения и неравенства.
- ❑ Глава III содержит элементы теории вероятностей в объеме, предусмотренном стандартом.

Содержание учебника

для 11 класса

- ❑ Учебник содержит три главы:
 - I. Функции. Производные. Интегралы.
 - II. Уравнения. Неравенства. Системы.
 - III. Комплексные числа.
- ❑ Глава I содержит весь материал, связанный с изучением функций, производных, интегралов и их применением для решения разнообразных задач.
- ❑ Глава II содержит достаточно полное изложение способов решения сложных уравнений и неравенств с использованием равносильных и неравносильных преобразований.
- ❑ Глава III содержит изложение теории комплексных чисел в объеме, предусмотренном стандартом.

5.7*.	Выпуклость графика функции	137
5.8*.	Экстремум функции с единственной критической точкой	141
5.9.	Задачи на максимум и минимум	145
5.10*.	Асимптоты. Дробно-линейная функция	149
5.11.	Построение графиков функций с применением производных	156
5.12*.	Формула и ряд Тейлора	162
§ 6.	Первообразная и интеграл	167
6.1.	Понятие первообразной	167
6.2*.	Замена переменной. Интегрирование по частям	173
6.3.	Площадь криволинейной трапеции	175
6.4.	Определенный интеграл	178
6.5*.	Приближенное вычисление определенного интеграла	181
6.6.	Формула Ньютона — Лейбница	185
6.7.	Свойства определенного интеграла	191
6.8*.	Применение определенных интегралов в геометрических и физических задачах	196
6.9*.	Понятие дифференциального уравнения	202
6.10*.	Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям	206
	Исторические сведения	212

ГЛАВА II. УРАВНЕНИЯ. НЕРАВЕНСТВА. СИСТЕМЫ

§ 7.	Равносильность уравнений и неравенств	214
7.1.	Равносильные преобразования уравнений	214
7.2.	Равносильные преобразования неравенств	219
§ 8.	Уравнения-следствия	225
8.1.	Понятие уравнения-следствия	225
8.2.	Возведение уравнения в четную степень	229
8.3.	Потенцирование логарифмических уравнений	231
8.4.	Другие преобразования, приводящие к уравнению-следствию	233
8.5.	Применение нескольких преобразований, приводящих к уравнению-следствию	237
§ 9.	Равносильность уравнений и неравенств системам	240
9.1.	Основные понятия	240
9.2.	Решение уравнений с помощью систем	243
9.3.	Решение уравнений с помощью систем (продолжение)	247
9.4*.	Уравнения вида $f(\alpha(x)) = f(\beta(x))$	253
9.5.	Решение неравенств с помощью систем	256
9.6.	Решение неравенств с помощью систем (продолжение)	260
9.7*.	Неравенства вида $f(\alpha(x)) > f(\beta(x))$	263
§ 10.	Равносильность уравнений на множествах	266
10.1.	Основные понятия	266
10.2.	Возведение уравнения в четную степень	268
10.3*.	Умножение уравнения на функцию	270
10.4*.	Другие преобразования уравнений	273
10.5*.	Применение нескольких преобразований	277
10.6*.	Уравнения с дополнительными условиями	281

§ 11.	Равносильность неравенств на множествах	283
11.1.	Основные понятия	283
11.2.	Возведение неравенства в четную степень	285
11.3*.	Умножение неравенства на функцию	288
11.4*.	Другие преобразования неравенств	290
11.5*.	Применение нескольких преобразований	294
11.6*.	Неравенства с дополнительными условиями	298
11.7*.	Нестрогие неравенства	301
§ 12.	Метод промежутков для уравнений и неравенств	303
12.1.	Уравнения с модулями	303
12.2.	Неравенства с модулями	307
12.3.	Метод интервалов для непрерывных функций	311
§ 13*.	Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств	314
13.1*.	Использование областей существования функций	314
13.2*.	Использование неотрицательности функций	317
13.3*.	Использование ограниченности функций	319
13.4*.	Использование монотонности и экстремумов функций	325
13.5*.	Использование свойств синуса и косинуса	328
§ 14.	Системы уравнений с несколькими неизвестными	331
14.1.	Равносильность систем	331
14.2.	Система-следствие	337
14.3.	Метод замены неизвестных	344
14.4*.	Рассуждения с числовыми значениями при решении систем уравнений	348
§ 15*.	Уравнения, неравенства и системы с параметрами	355
15.1*.	Уравнения с параметром	355
15.2*.	Неравенства с параметром	360
15.3*.	Системы уравнений с параметром	363
15.4*.	Задачи с условиями	367
	Исторические сведения	374

ГЛАВА III. КОМПЛЕКСНЫЕ ЧИСЛА

§ 16*.	Алгебраическая форма и геометрическая интерпретация комплексных чисел	379
16.1*.	Алгебраическая форма комплексного числа	379
16.2*.	Сопряженные комплексные числа	384
16.3*.	Геометрическая интерпретация комплексного числа	386
§ 17*.	Тригонометрическая форма комплексных чисел	390
17.1*.	Тригонометрическая форма комплексного числа	390
17.2*.	Корни из комплексных чисел и их свойства	396
§ 18*.	Корни многочленов. Показательная форма комплексных чисел	401
18.1*.	Корни многочленов	401
18.2*.	Показательная форма комплексного числа	405
	Исторические сведения	408
	ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПОВТОРЕНИЯ	410

$$14.26^* \text{ а) } \begin{cases} 3^{1+\log_3(x-2y)} = 9 \\ \log_3(x-2y) + \log_3(x+2y) = 1 + 2\log_3 5; \end{cases}$$

$$\text{б) } \begin{cases} 5^{1+\log_5(2x+y)} = 25 \\ \log_5(2x-y) + \log_5(2x+y) = 1 + 2\log_5 3. \end{cases}$$

14.3. Метод замены неизвестных

В некоторых случаях с введением новых неизвестных система сводится к системе, которую можно решить изложенными выше методами. Метод замены неизвестных основан на следующем утверждении, которое мы приведем только для систем двух уравнений с двумя неизвестными.

8. Пусть дана система уравнений

$$\begin{cases} f(\alpha(x; y), \beta(x; y)) = 0 \\ g(\alpha(x; y), \beta(x; y)) = 0 \end{cases} \quad (1)$$

и пусть система

$$\begin{cases} f(u; v) = 0 \\ g(u; v) = 0 \end{cases}$$

имеет k различных решений: $(u_1; v_1), (u_2; v_2), \dots, (u_k; v_k)$. Тогда множество решений системы (1) есть объединение всех решений каждой из k систем:

$$\begin{cases} \alpha(x; y) = u_1 \\ \beta(x; y) = v_1 \end{cases}, \begin{cases} \alpha(x; y) = u_2 \\ \beta(x; y) = v_2 \end{cases}, \dots, \begin{cases} \alpha(x; y) = u_k \\ \beta(x; y) = v_k \end{cases}.$$

ПРИМЕР 1. Решим систему уравнений

$$\begin{cases} 3\sqrt[4]{x+y} = \log_3 9x \\ 2\sqrt[4]{x+y} = \log_3 \frac{27}{x}. \end{cases} \quad (2)$$

Сделаем замену неизвестных: $u = \sqrt[4]{x+y}$, $v = \log_3 x$. Так как $\log_3 9x = 2 + \log_3 x$, $\log_3 \frac{27}{x} = 3 - \log_3 x$, то получим систему

$$\begin{cases} 3u = 2 + v \\ 2u = 3 - v. \end{cases}$$

Эта система имеет единственное решение $u = 1$, $v = 1$. Поэтому на основании утверждения 8 система (2) равносильна системе

$$\begin{cases} \log_3 x = 1 \\ \sqrt[4]{x+y} = 1. \end{cases} \quad (3)$$

Система (3), а значит, и система (2) имеют по единственному решению $(3; -2)$.

Ответ. $(3; -2)$.

ПРИМЕР 2. Решим систему уравнений

$$\begin{cases} 3^x - 2y^2 = 77 \\ 3^{\frac{x}{2}} - 2^{\frac{y^2}{2}} = 7. \end{cases} \quad (4)$$

Сделав замену неизвестных: $u = 3^{\frac{x}{2}}$, $v = 2^{\frac{y^2}{2}}$, получим систему уравнений

$$\begin{cases} u^2 - v^2 = 77 \\ u - v = 7 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} (u-v)(u+v) = 77 \\ u - v = 7 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} u + v = 11 \\ u - v = 7 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} u = 9 \\ v = 2. \end{cases}$$

По утверждению 8 система (4) равносильна системе

$$\begin{cases} 3^{\frac{x}{2}} = 9 \\ 2^{\frac{y^2}{2}} = 2. \end{cases} \quad (5)$$

Система (5), а значит, и система (4) имеют по два решения: $(4; \sqrt{2})$ и $(4; -\sqrt{2})$.

Ответ. $(4; \sqrt{2}); (4; -\sqrt{2})$.

ПРИМЕР 3. Решим систему уравнений

$$\begin{cases} x^4 - 2x^3 + x = y^2 - y \\ y^4 - 2y^3 + y = x^2 - x. \end{cases} \quad (6)$$

Сделав замену неизвестных: $u = y^2 - y$, $v = x^2 - x$, получим систему уравнений

$$\begin{cases} v^2 - v = u \\ u^2 - u = v. \end{cases} \quad (7)$$

Вычтя из второго уравнения первое, получим систему

$$\begin{cases} v^2 - v = u \\ u^2 - v^2 = 0, \end{cases}$$

равносильную системе (7). Из второго уравнения следует, что либо $v = u$, либо $v = -u$. Следовательно, множество всех решений системы (7) есть объединение множеств решений двух систем:

$$\begin{cases} v^2 - v = v \\ v = u \end{cases} \quad \text{и} \quad \begin{cases} v^2 - v = -v \\ v = -u. \end{cases}$$

Первая система имеет два решения: $u_1 = 0$, $v_1 = 0$ и $u_2 = 2$, $v_2 = 2$, а вторая — одно решение: $u_3 = 0$, $v_3 = 0$. Это означает, что



Математика: алгебра
и начала математического
анализа, геометрия

АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

10

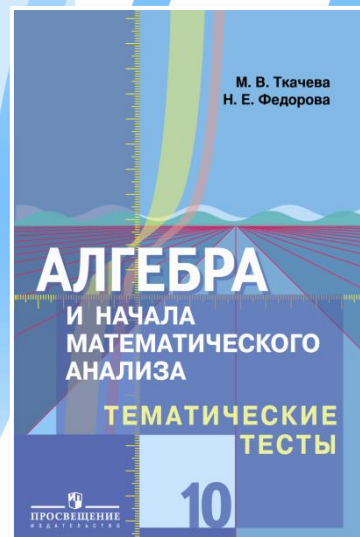
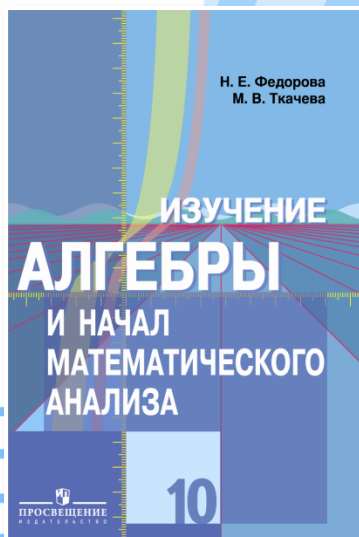
ПРОСВЕЩЕНИЕ
ИЗДАТЕЛЬСТВО

Федеральный перечень:

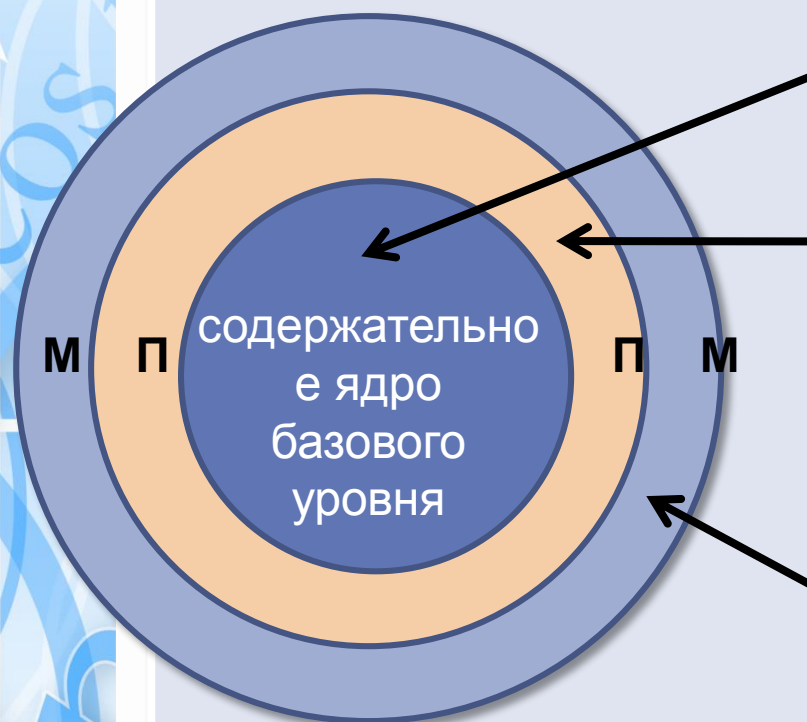
№ 134112(10 класс), № 134113(11
класс)

В УМК входит:

**учебник, дидактические материалы,
тематические тесты, книга для учителя**



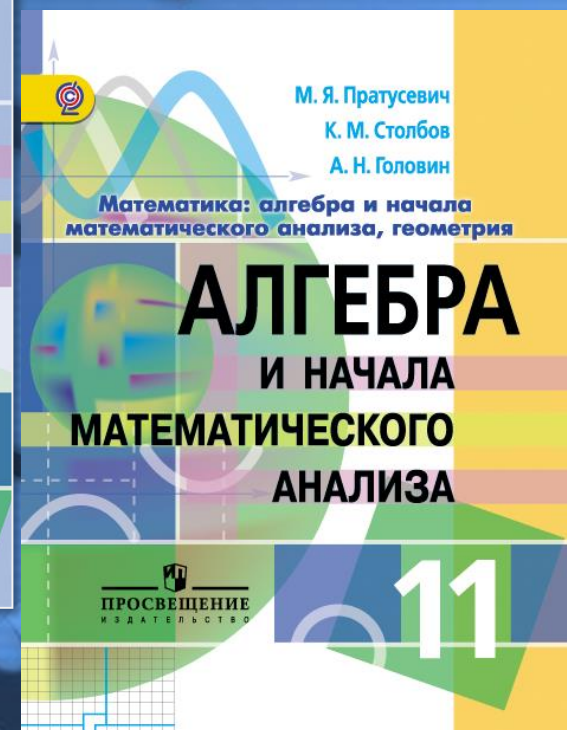
Уровнево-концентрическое изложение теоретического материала



базовый уровень
для всех учащихся

углублённый уровень
для учащихся
естественнонаучных,
технических и
экономических
направлений

**математический
уровень**
для учащихся
математических и физико-
математических
направлений



ОГЛАВЛЕНИЕ

10 класс

Глава 1. Введение

Глава 2. Целые числа

Глава 3. Многочлены

Глава 4. Функция. Основные понятия

Глава 5. Корень. Степень. Логарифм.

Глава 6. Тригонометрия

Глава 7. Предел последовательности



ОГЛАВЛЕНИЕ

11 класс

Глава 8. Предел и непрерывность функции

Глава 9. Производная и ее применения

Глава 10. Определенный интеграл

Глава 11. Комплексные числа

Глава 12. Элементы теории вероятностей

Глава 13. Уравнения и неравенства

Глава 14. Повторение



ОГЛАВЛЕНИЕ

10 класс

Глава 1. Введение

Глава 2. Целые числа

Глава 3. Многочлены

Глава 4. Функция. Основные понятия

Глава 5. Корень. Степень. Логарифм.

Глава 6. Тригонометрия

Глава 7. Предел последовательности



«МГУ - школе»

Геометрия. 7 -11 классы

Под редакцией В.А.Садовниченко



Авторы:

В.Ф.Бутузов, С.Б.Кадомцев, В.В.Прасолов

Федеральный перечень:

№ 123331 (7 класс), № 123332(8 класс),
№ 123333 (9 класс), № 134141(10-11 класс)

Задачи для подготовки к ЕГЭ



В3

1. Найдите площадь треугольника, изображённого на клетчатой бумаге с размером клетки $1\text{ см} \times 1\text{ см}$ (рис. 217).
2. Найдите площадь треугольника, изображённого на клетчатой бумаге с размером клетки $1\text{ см} \times 1\text{ см}$ (рис. 218).
3. Найдите площадь треугольника, изображённого на клетчатой бумаге с размером клетки $1\text{ см} \times 1\text{ см}$ (рис. 219).

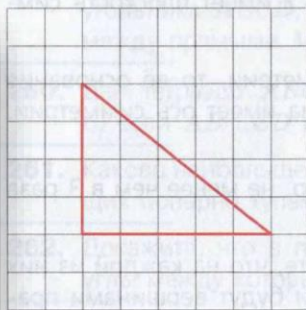


Рис. 217

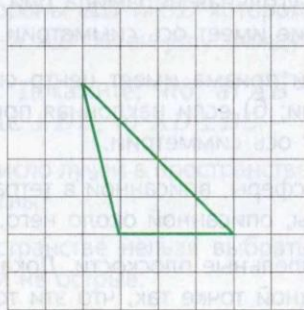


Рис. 218

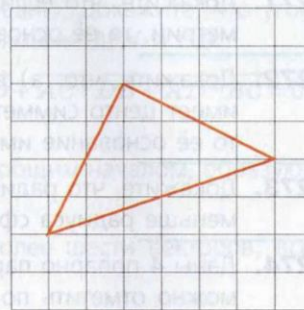


Рис. 219

4. Найдите площадь треугольника, изображённого на клетчатой бумаге с размером клетки $1\text{ см} \times 1\text{ см}$ (рис. 220).
5. Найдите площадь трапеции, изображённой на клетчатой бумаге с размером клетки $1\text{ см} \times 1\text{ см}$ (рис. 221).

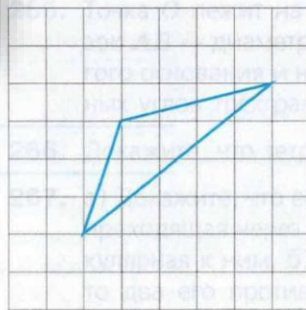


Рис. 220

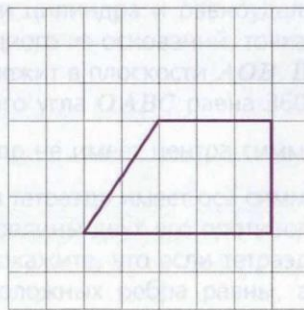


Рис. 221

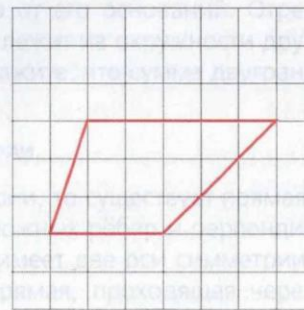


Рис. 222



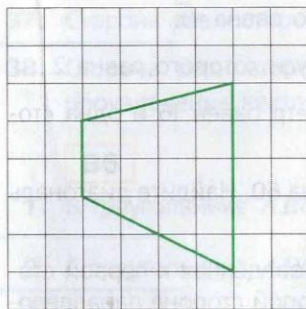


Рис. 223

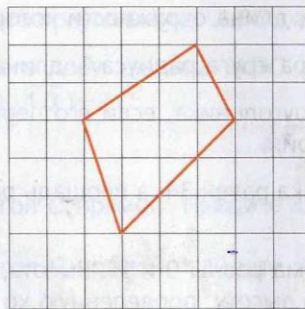


Рис. 224

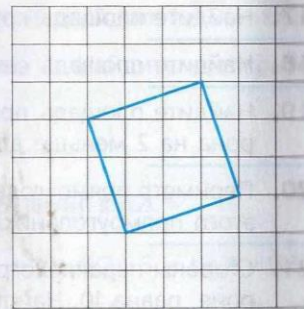


Рис. 225

6. Найдите площадь трапеции, изображённой на клетчатой бумаге с размером клетки $1\text{ см} \times 1\text{ см}$ (рис. 222).
7. Найдите площадь трапеции, изображённой на клетчатой бумаге с размером клетки $1\text{ см} \times 1\text{ см}$ (рис. 223).
8. Найдите площадь четырёхугольника, изображённого на клетчатой бумаге с размером клетки $1\text{ см} \times 1\text{ см}$ (рис. 224).
9. Найдите площадь квадрата, изображённого на клетчатой бумаге с размером клетки $1\text{ см} \times 1\text{ см}$ (рис. 225).
10. Найдите площадь S части круга, закрашенной на клетчатой бумаге с размером клетки $1\text{ см} \times 1\text{ см}$ (рис. 226). В ответе укажите число, равное $\frac{S}{\pi}$.
11. Найдите диагональ квадрата, если его площадь равна 2.
12. Найдите площадь треугольника, две стороны которого равны 8 и 12, а угол между ними равен 150° .
13. Найдите площадь параллелограмма, если две его стороны равны 6 и 8, а угол между ними равен 30° .
14. Площадь прямоугольного треугольника равна 12, а один из его катетов равен 6. Найдите другой катет.
15. Основания трапеции равны 1 и 3, а высота равна 1. Найдите площадь трапеции.
16. Периметры двух подобных многоугольников относятся как 3 : 5. Площадь меньшего многоугольника равна 36. Найдите площадь большего многоугольника.

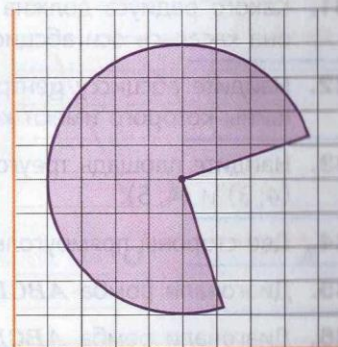
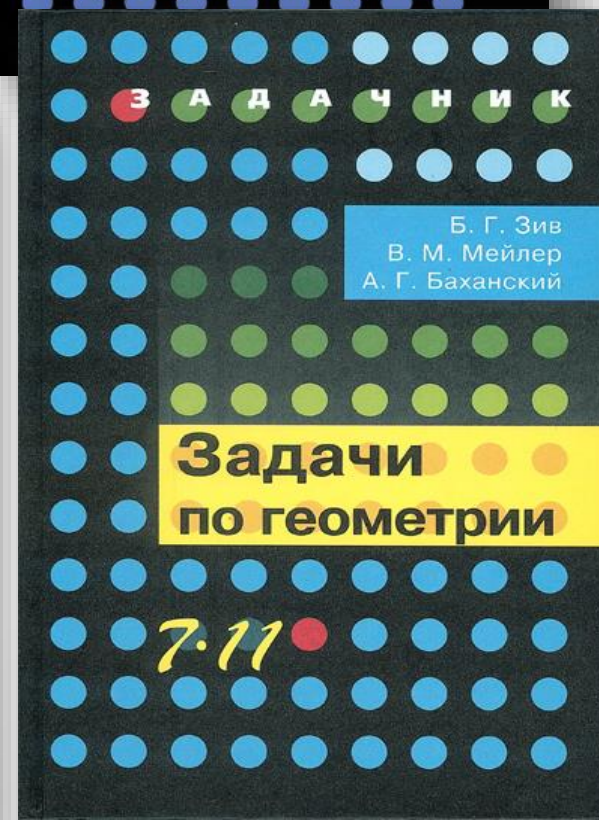


Рис. 226

C4

1. В прямоугольном треугольнике ABC гипотенуза AB равна c и $\angle ABC = \alpha$. Найдите все медианы этого треугольника.
2. В равнобедренном треугольнике ABC с основанием AC на стороне BC взята точка D так, что $BD : DC = 1 : 4$. В каком отношении прямая AD делит высоту BE треугольника ABC , считая от вершины B ?
3. В равнобедренном треугольнике основание и боковая сторона равны соответственно 5 и 20. Найдите биссектрису треугольника, проведённую к боковой стороне.
4. Две стороны треугольника равны 3 и 6, а угол между ними равен 60° . Найдите биссектрису треугольника, проведённую из вершины этого угла.
5. Высоты треугольника ABC пересекаются в точке H . Известно, что $CH = AB$. Найдите угол ACB .
6. В треугольнике ABC проведены высоты BM и CN , точка O — центр вписанной в треугольник окружности. Известно, что $BC = 24$, $MN = 12$. Найдите радиус окружности, описанной около треугольника BOC .
7. Точки A_1 , B_1 и C_1 — основания высот треугольника ABC . Углы треугольника $A_1B_1C_1$ равны 90° , 60° и 30° . Найдите углы треугольника ABC .
8. Углы A и C треугольника ABC равны 45° и 60° , отрезки AM , BN и CK — высоты треугольника. Найдите отношение $\frac{MN}{KN}$.
9. В треугольнике ABC проведена медиана BM . Известно, что $\frac{\sin \angle ABM}{\sin \angle CBM} = \frac{1}{2}$. Найдите отношение $\frac{BC}{AB}$.



**открытый банк заданий
для подготовки к ОГЭ-9 2014**

<http://mathgia.ru/or/gia12/Main>

**открытый банк заданий
для подготовки к ЕГЭ 2014**

<http://mathege.ru/or/ege/Main>

