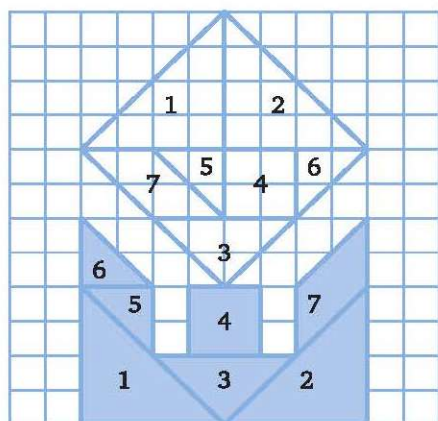
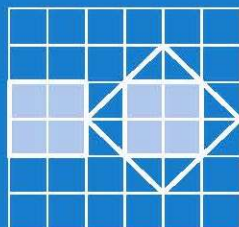
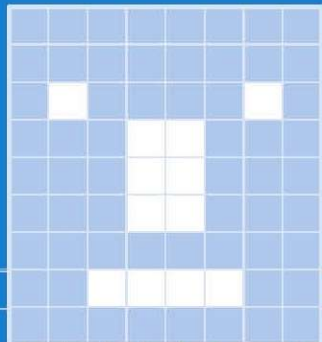
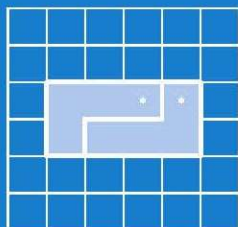


В. А. Смирнов И. М. Смирнова



ГЕОМЕТРИЯ

на клетчатой бумаге



Издательство МЦНМО

В. А. Смирнов И. М. Смирнова

Геометрия на клетчатой бумаге

Издание второе, стереотипное

Москва
Издательство МЦНМО
2016

УДК 514.11
ББК 22.151.0
С50

Смирнов В. А., Смирнова И. М.

С50 Геометрия на клетчатой бумаге. — 2-е изд., стереотип. —
М.: МЦНМО, 2016. — 264 с.

ISBN 978-5-4439-0650-8

Геометрические задачи, собранные в этом пособии, можно решить без сложных построений и вычислений: все они посвящены многоугольникам и отрезкам, изображенным на клетчатой бумаге. Не все эти задачи просты (читатель, испытывающий затруднения, всегда может обратиться к разделу «Ответы и решения»), но все чрезвычайно полезны: читателю, считающему, что он усвоил школьный курс планиметрии, они помогут проверить, действительно ли он овладел необходимыми умениями, а тем, кто этот курс только изучает, брошюра поможет понять ряд важных идей геометрии на плоскости.

Для широкого круга читателей.

Первое издание книги вышло в 2009 году.

ББК 22.151.0

ISBN 978-5-4439-0650-8

© Смирнова И. М., Смирнов В. А., 2009.
© МЦНМО, 2016.

Предисловие

Предлагаемое пособие содержит двести пятьдесят задач на построение и вычисление, выполняемых на клетчатой бумаге. Оно включает в себя восемь параграфов и охватывает все основные разделы школьного курса геометрии 7—9 классов.

Формулировки и решения этих задач отличаются от обычных задач из действующих учебников и задачников по геометрии и, в то же время, они не требуют дополнительных сведений, направлены именно на обобщающее повторение основного курса геометрии 7—9 классов, на его более глубокое освоение и понимание, выработку необходимых геометрических компетенций.

Решение каждой предложенной задачи требует применения геометрических знаний в необычной ситуации, что позволяет проверить качество освоения геометрического материала, готовность ученика использовать полученные знания и умения для решения нестандартных и исследовательских задач.

Приведенные задачи имеют различный уровень трудности, от простых до олимпиадных. Каждый ученик найдет среди них задачи посильного для себя уровня трудности, отталкиваясь от которых можно будет переходить к решению более трудных задач. Большое место в пособии уделено задачам среднего уровня трудности — предолимпиадным, подготавливающим к решению олимпиадных задач. Наличие таких задач позволяет учащимся преодолеть психологический барьер и поверить в свои силы, что является важнейшим фактором успешности решения олимпиадных задач.

Все задачи сопровождаются рисунками, которые можно использовать для дополнительных построений и вычислений. Построения отрезков, прямых и углов проводятся с помощью линейки, построения окружностей и их дуг проводятся с помощью циркуля. В задачах на вычисление стороны квадратов (клеток) клетчатой бумаги считаются равными единице. В конце пособия приведены ответы ко всем задачам.

Решение предлагаемых задач на клетчатой бумаге в большей степени, чем решение обычных задач, поможет развить геометрические представления учащихся, выработать необходимые вычислительные навыки, практические умения производить построение геометриче-

ских фигур, подготовиться к экзаменам и участию в олимпиадах по математике.

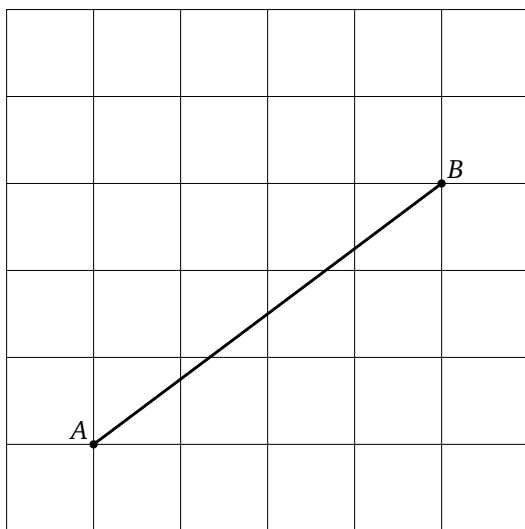
В качестве учебника по геометрии рекомендуем использовать учебник:

Смирнова И.М., Смирнов В.А. Геометрия: Учебник для 7—9 классов общеобразовательных учреждений. — М.: Мнемозина, 2008.

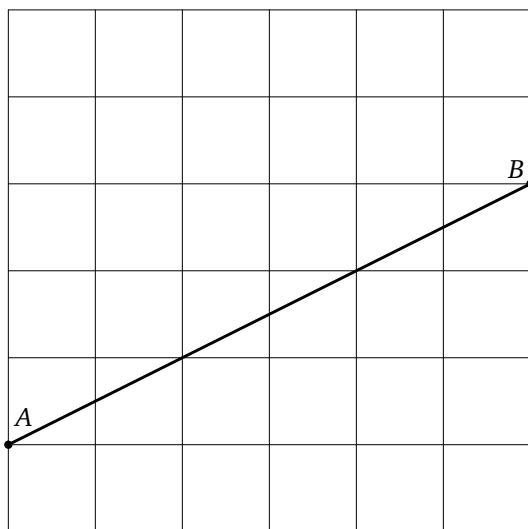
УСЛОВИЯ ЗАДАЧ

1 Отрезки, прямые и углы

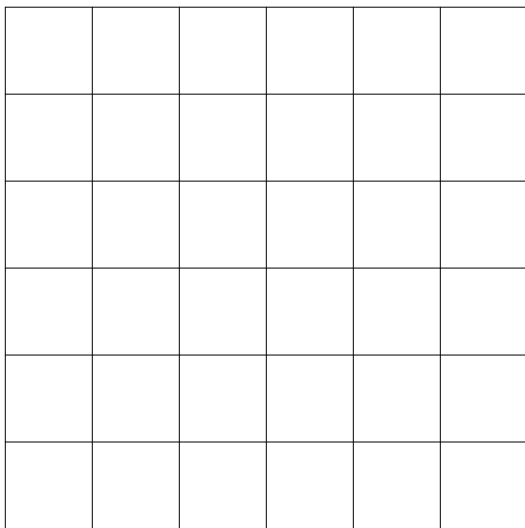
1. Укажите середину отрезка AB .



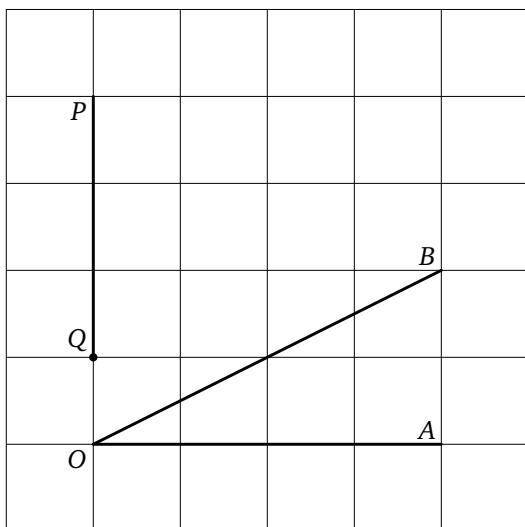
2. Укажите точки, делящие отрезок AB на три равные части.



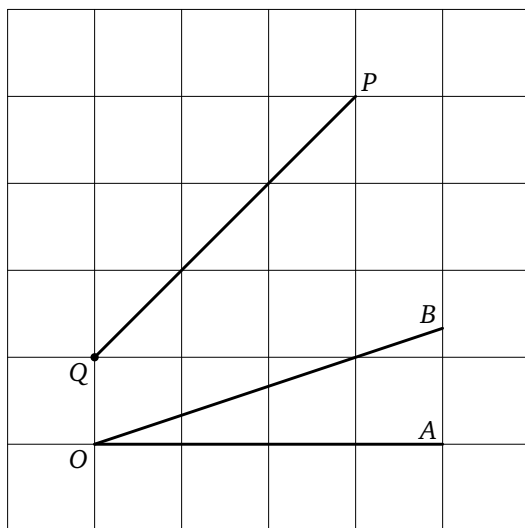
3. Постройте отрезок, длина которого равна: а) $\sqrt{2}$; б) $\sqrt{5}$; в) $\sqrt{10}$; г) $\sqrt{13}$.



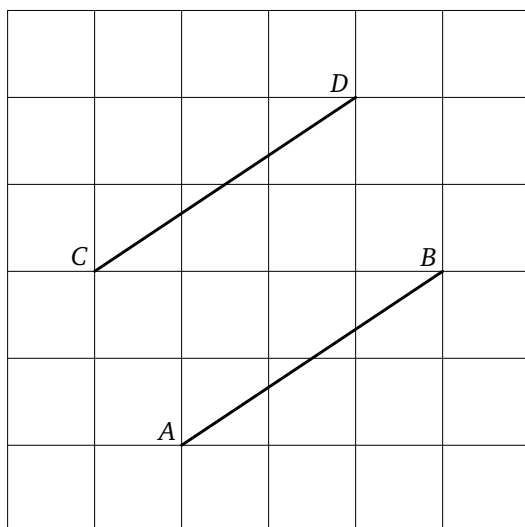
4. От луча QP отложите угол PQR , равный углу AOB .



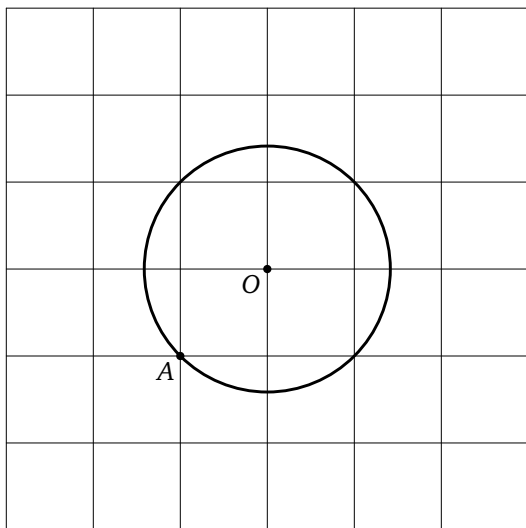
5. От луча QP отложите угол PQR , равный углу AOB .



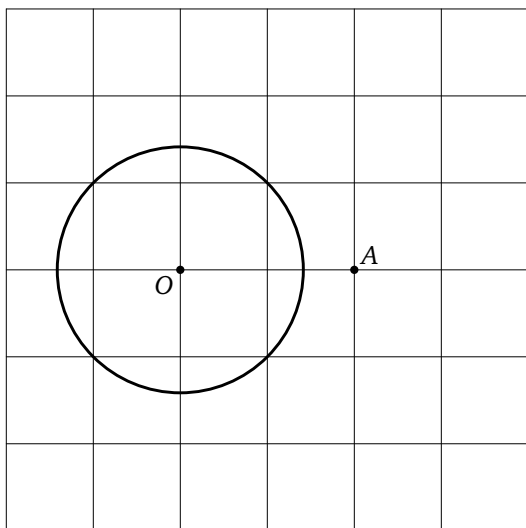
6. Докажите, что прямые AB и CD параллельны.



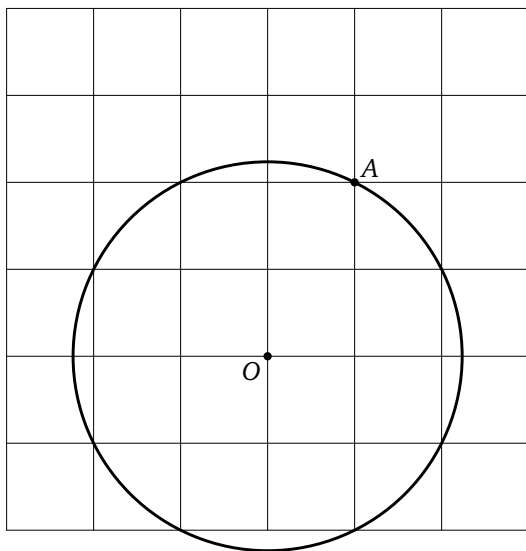
15. Постройте касательную к окружности, проходящую через точку A . Сколько решений имеет задача?



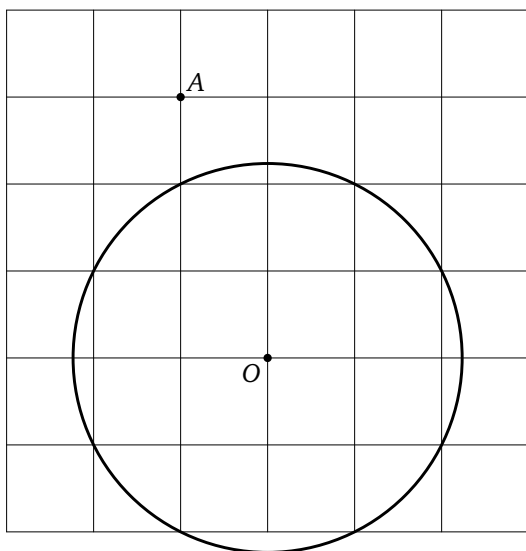
16. Постройте касательную к окружности, проходящую через точку A . Сколько решений имеет задача?



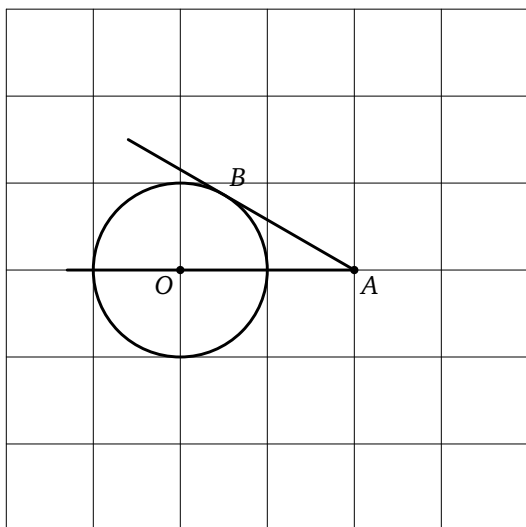
17. Постройте касательную к окружности, проходящую через точку A . Сколько решений имеет задача?



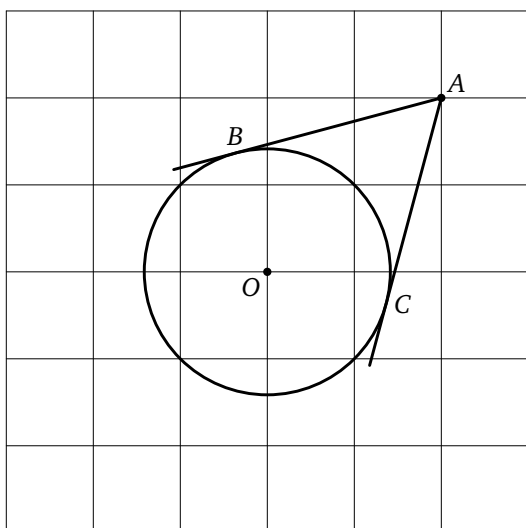
18. Постройте касательную к окружности, проходящую через точку A . Сколько решений имеет задача?



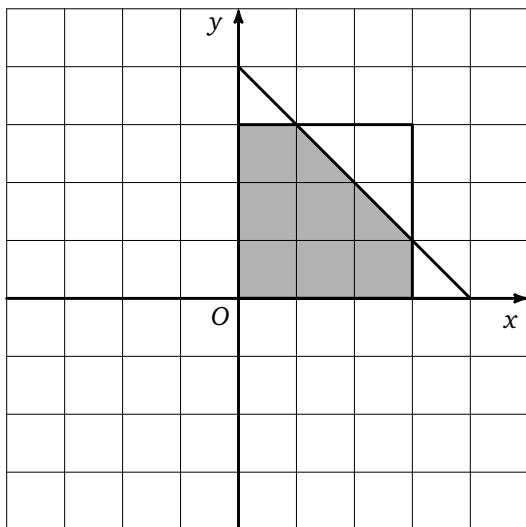
19. Через точку A проведена касательная AB к окружности. Найдите угол OAB и отрезок AB касательной.



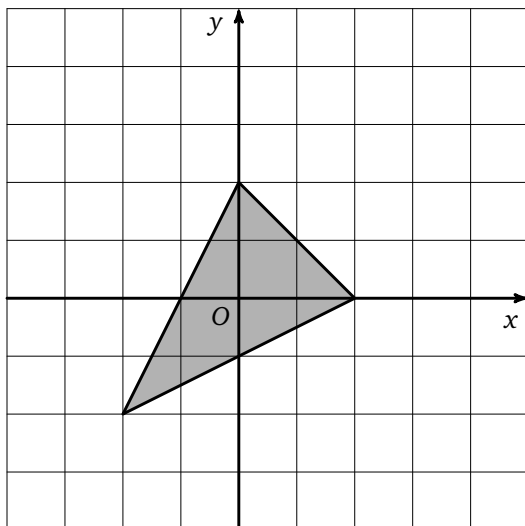
20. Через точку A проведены касательные AB и AC к окружности. Найдите угол BAC .



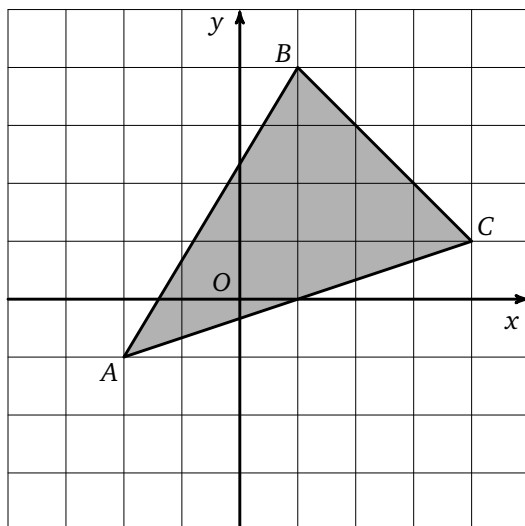
21. Изображенный многоугольник задается неравенствами $\begin{cases} 0 \leq x \leq 3, \\ 0 \leq y \leq 3, \\ x + y \leq 4. \end{cases}$



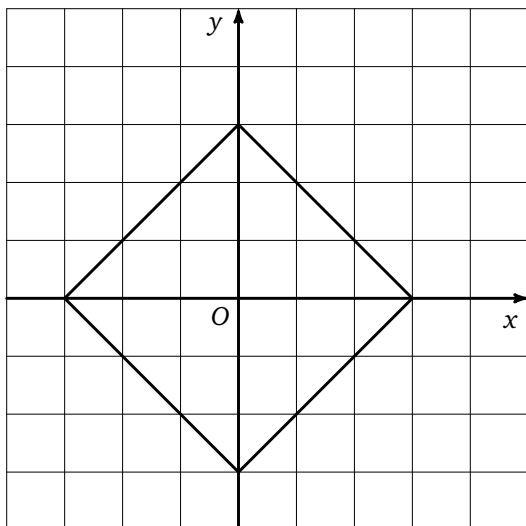
22. Изображенный треугольник задается неравенствами $\begin{cases} x + y \leq 2, \\ y - 2x \leq 2, \\ 2y - x + 2 \geq 0. \end{cases}$



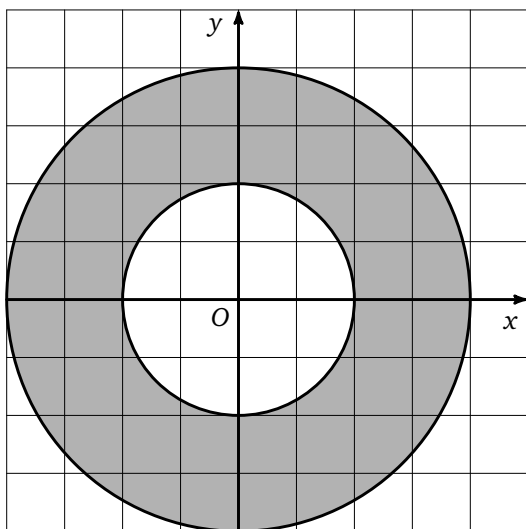
23. Треугольник ABC задается неравенствами
$$\begin{cases} x + y \leq 5, \\ 3y - 5x \leq 7, \\ 3y - x + 1 \geq 0. \end{cases}$$



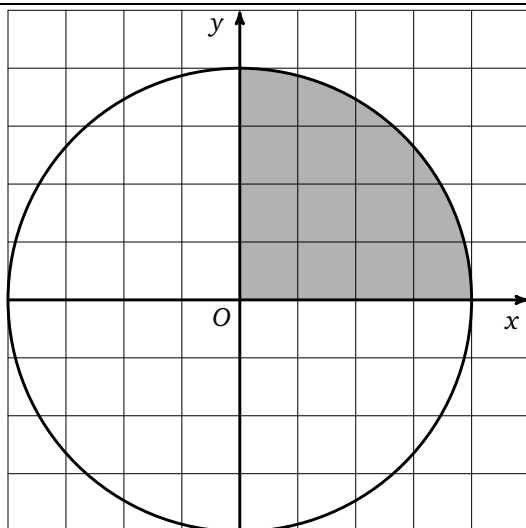
24. Искомой фигурой, задаваемой уравнением $|x| + |y| = 3$, является линия, ограничивающая квадрат.



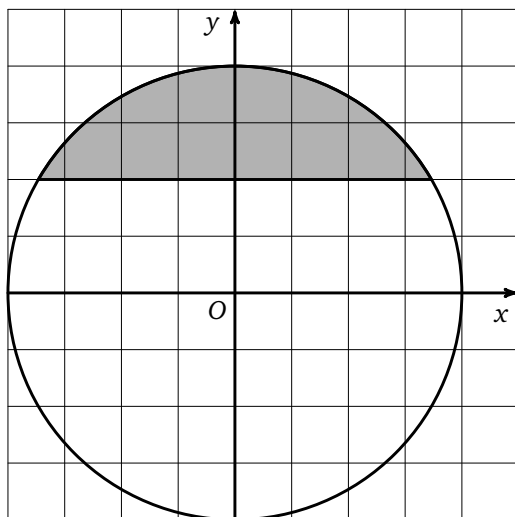
25. Изображенное кольцо задается неравенствами $4 \leq x^2 + y^2 \leq 16$.



26. Закрашенная фигура задается неравенствами $\begin{cases} x^2 + y^2 \leq 16, \\ x \geq 0, y \geq 0. \end{cases}$

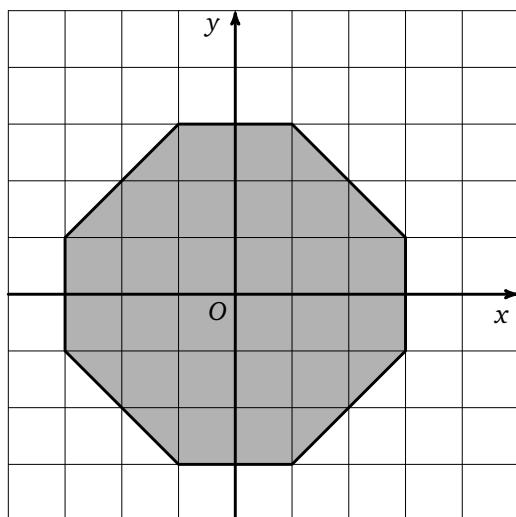


27. Закрашенная фигура задается неравенствами $\begin{cases} x^2 + y^2 \leq 16, \\ y \geq 2. \end{cases}$



28. Восьмиугольник, изображенный на рисунке, задается неравен-

ствами $\begin{cases} |x| \leq 3, \\ |y| \leq 3, \\ |x| + |y| \leq 4. \end{cases}$



Оглавление

Предисловие	3
-----------------------	---

Условия задач

1. Отрезки, прямые и углы	7
2. Треугольники	29
3. Многоугольники	43
4. Окружности	57
5. Симметрия	73
6. Площадь	86
7. Задачи на разрезание	102
8. Координаты и векторы	118

Ответы и решения

1. Отрезки, прямые и углы	135
2. Треугольники	157
3. Многоугольники	171
4. Окружности	185
5. Симметрия	201
6. Площадь	214
7. Задачи на разрезание	230
8. Координаты и векторы	246

Учебное-методическое пособие

Владимир Алексеевич Смирнов
Ирина Михайловна Смирнова

ГЕОМЕТРИЯ НА КЛЕТЧАТОЙ БУМАГЕ

Подписано в печать 23.11.2015 г. Формат $60 \times 90 \frac{1}{16}$. Бумага офсетная.
Печать офсетная. Печ. л. 16,5. Тираж 2000 экз. Заказ № .

Издательство Московского центра непрерывного математического образования
119002, Москва, Большой Власьевский пер., 11. Тел. (499) 241-08-04.

Отпечатано в «Академиздатцентр „Наука“ РАН»,
ОП Производственно-издательский комбинат «ВИНИТИ» — «Наука»,
140014, Московская обл., г. Люберцы, Октябрьский пр-т, д. 403.
Тел./факс: (495) 554-21-86, (495) 554-25-97, (495) 974-69-76.

Книги издательства МЦНМО можно приобрести в магазине
«Математическая книга»,
Москва, Большой Власьевский пер., д. 11. Тел. (495) 745-80-31. E-mail: biblio@mccme.ru

Магазин «Математическая книга»

Книги издательства МЦНМО можно приобрести в магазине «Математическая книга» в Москве по адресу: Б. Власьевский пер., д. 11; тел. (499) 241-72-85; biblio.mcsme.ru
Книги в электронном виде: <http://www.litres.ru/mcnmo/>
<http://globalf5.com/search/founded/type/book/area/publisher/stype/extended/q/мцнмо>

- Книготорговая компания «Абрис»; тел. (495) 229-67-59, (812) 327-04-50; www.umlit.ru, www.textbook.ru, абрис.рф
- Интернет-магазин «Книга.ру»; тел. (495) 744-09-09; www.kniga.ru

Наши партнеры в Москве и Подмоскowie

- Московский Дом Книги и его филиалы (работает интернет-магазин); тел. (495) 789-35-91; www.mdk-arbat.ru
- Магазин «Молодая Гвардия» (работает интернет-магазин): ул. Б. Полянка, д. 28; тел. (499) 238-50-01, (495) 780-33-70; www.bookmg.ru
- Магазин «Библио-Глобус» (работает интернет-магазин): ул. Мясницкая, д. 6/3, стр. 1; тел. (495) 781-19-00; www.biblio-globus.ru
- Спорткомплекс «Олимпийский», 5-й этаж, точка 62; тел. (903) 970-34-46
- Сеть киосков «Аргумент» в МГУ; тел. (495) 939-21-76, (495) 939-22-06; www.arg.ru
- Сеть магазинов «Мир школьника» (работает интернет-магазин); тел. (495) 715-31-36, (495) 715-59-63, (499) 182-67-07, (499) 179-57-17; www.uchebnik.com
- Сеть магазинов «Шаг к пятерке»; тел. (495) 728-33-09, (495) 346-00-10; www.shkolkniga.ru
- Издательская группа URSS, Нахимовский проспект, д. 56, Выставочный зал «Науку — Всем», тел. (499) 724-25-45, www.urss.ru
- Книжный магазин издательского дома «Интеллект» в г. Долгопрудный: МФТИ (новый корпус); тел. (495) 408-73-55

Наши партнеры в Санкт-Петербурге

- Санкт-Петербургский Дом книги: Невский пр-т, д. 62; тел. (812) 314-58-88
- Магазин «Мир науки и медицины»: Литейный пр-т, д. 64; тел. (812) 273-50-12
- Магазин «Новая техническая книга»: Измайловский пр-т, д. 29; тел. (812) 251-41-10
- Информационно-книготорговый центр «Академическая литература»: Васильевский остров, Менделеевская линия, д. 5
- Киоск в здании физического факультета СПбГУ в Петергофе; тел. (812) 328-96-91, (812) 329-24-70, (812) 329-24-71
- Издательство «Петроглиф»: Фарфоровская, 18, к. 1; тел. (812) 560-05-98, (812) 943-80-76; k_i@bk.ru, k_i@petroglyph.ru
- Сеть магазинов «Учебная литература»; тел. (812) 746-82-42, тел. (812) 764-94-88, тел. (812) 235-73-88 (доб. 223)

Наши партнеры в Челябинске

- Магазин «Библио-Глобус», ул. Молдавская, д. 16, www.biblio-globus.ru

Наши партнеры в Украине

- Александр Елисаветский. Рассылка книг налоговым платежом по Украине: тел. 067-136-37-35; df-al-el@bk.ru