

И.М. СМЕРНОВА, В.А. СМЕРНОВ

ГЕОМЕТРИЯ НА КЛЕТЧАТОЙ БУМАГЕ

Учебное пособие  
для общеобразовательных учреждений

Москва 2009

## 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.

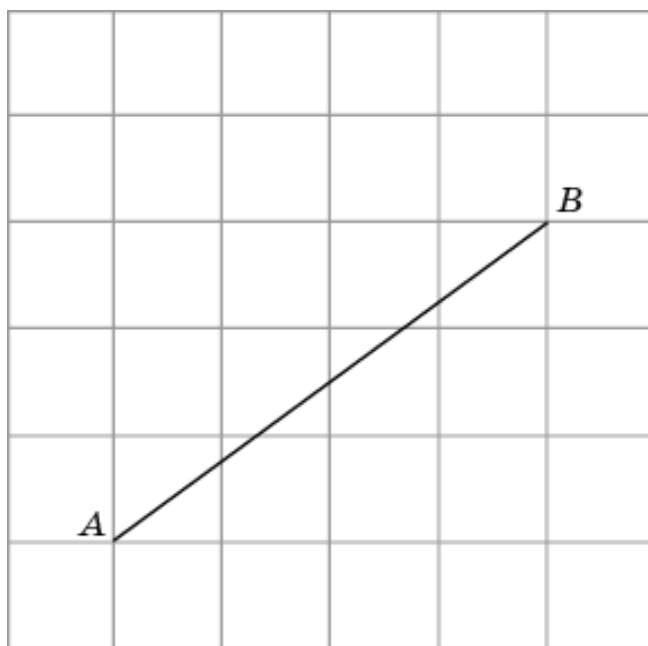
Решение предлагаемых задач на клетчатой бумаге в большей степени, чем решение обычных задач, поможет развить геометрические представления учащихся, выработать необходимые вычислительные навыки, практические умения производить построение геометрических фигур, подготовиться к экзаменам и участию в олимпиадах по математике.

В качестве учебника по геометрии рекомендуем использовать учебник:

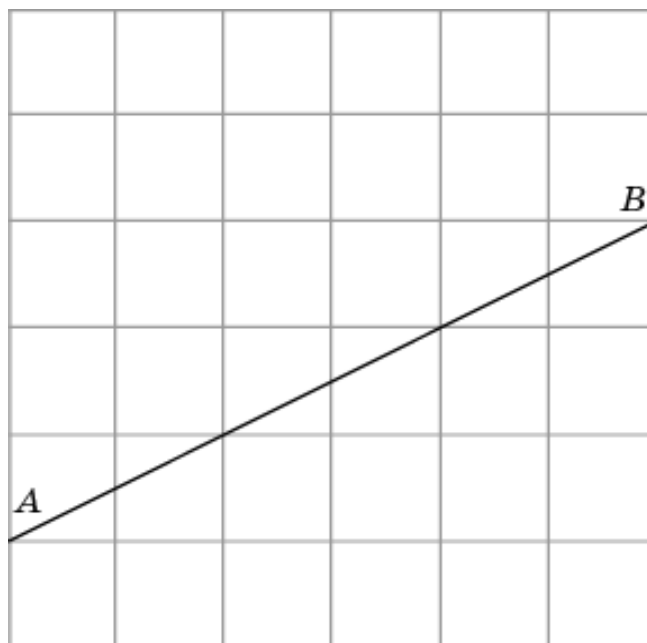
*Смирнова И.М., Смирнов В.А.* Геометрия: Учебник для 7-9 классов общеобразовательных учреждений. – М.: Мнемозина, 2008.

## 1. Отрезки, прямые и углы

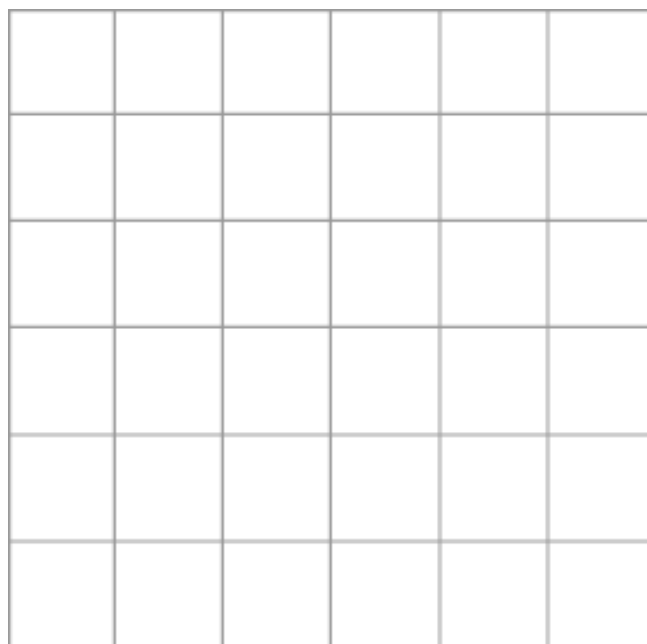
1. Укажите середину отрезка  $AB$ .



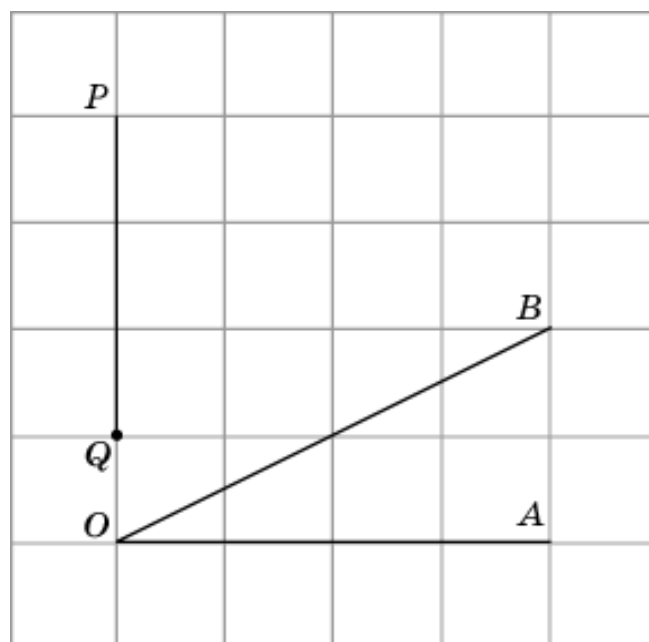
2. Укажите точки, делящие отрезок  $AB$  на три равные части.



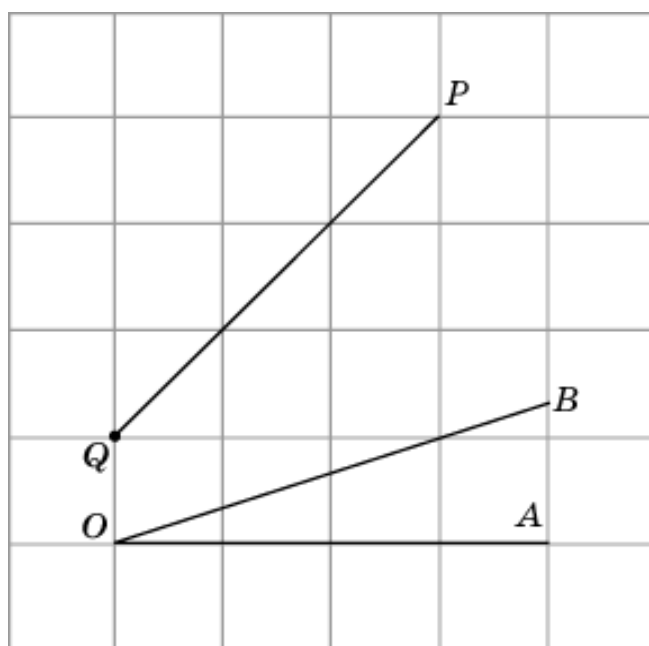
3. Постройте отрезок, длина которого равна: а)  $\sqrt{2}$ ; б)  $\sqrt{5}$ ; в)  $\sqrt{10}$ ; г)  $\sqrt{13}$ .



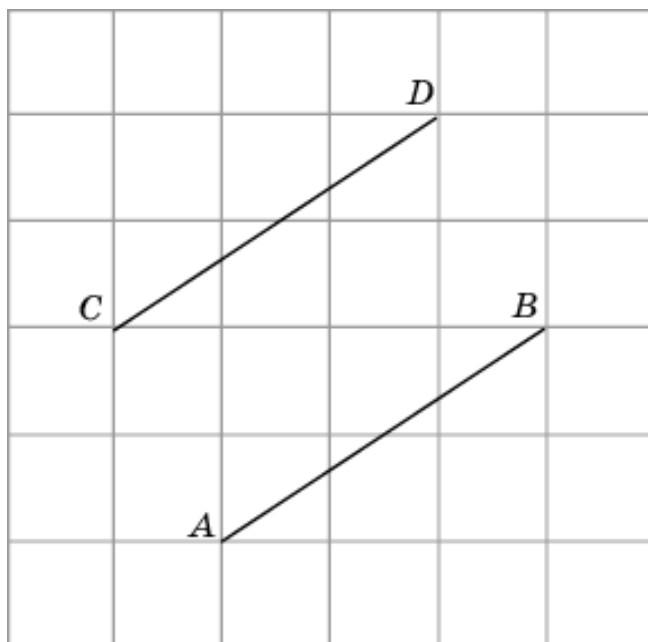
4. От луча  $QP$  отложите угол  $PQR$ , равный углу  $AOB$ .



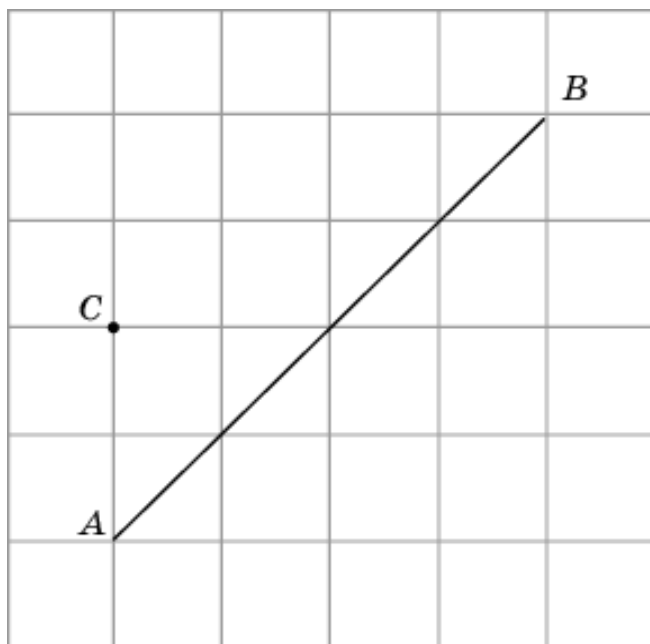
5. От луча  $QP$  отложите угол  $PQR$ , равный углу  $AOB$ .



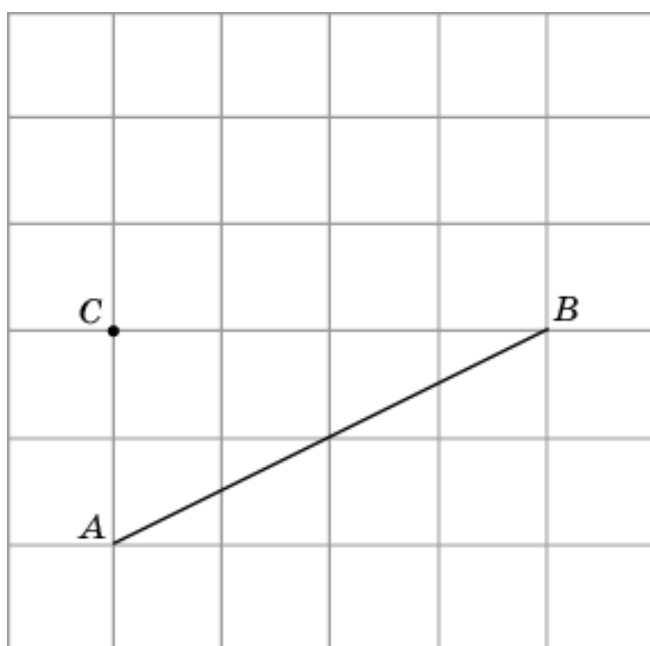
6. Докажите, что прямые  $AB$  и  $CD$  параллельны.



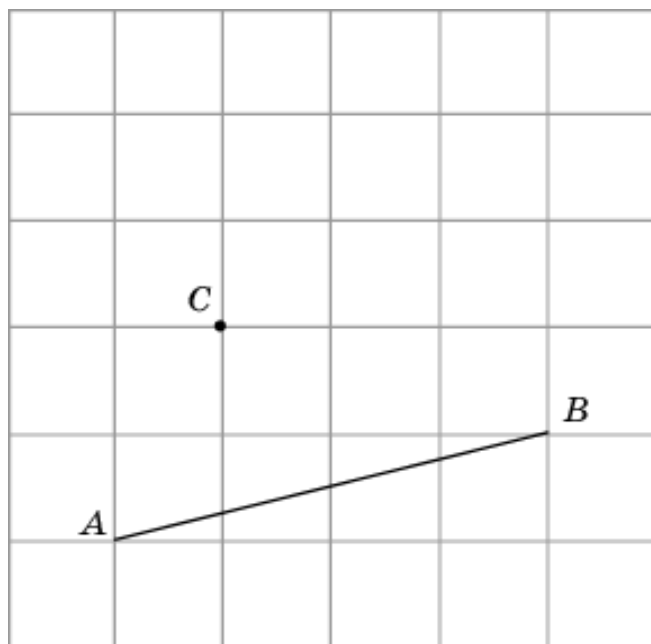
7. Через точку  $C$  проведите прямую, параллельную прямой  $AB$ .



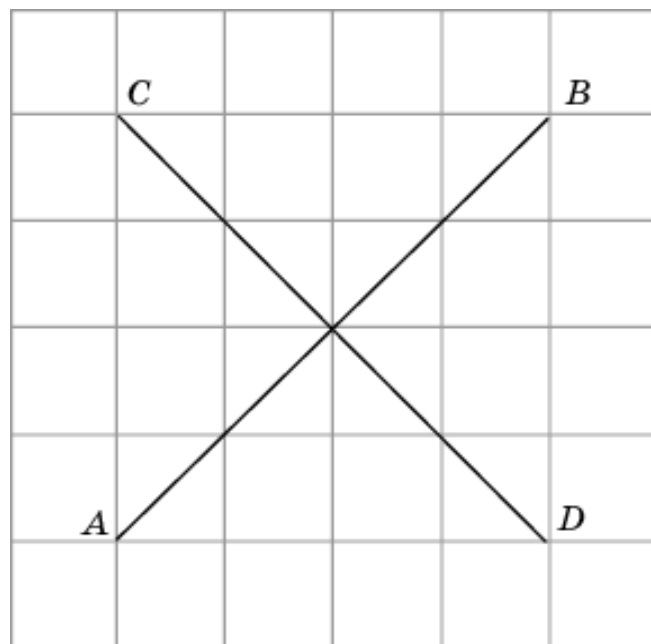
8. Через точку  $C$  проведите прямую, параллельную прямой  $AB$ .



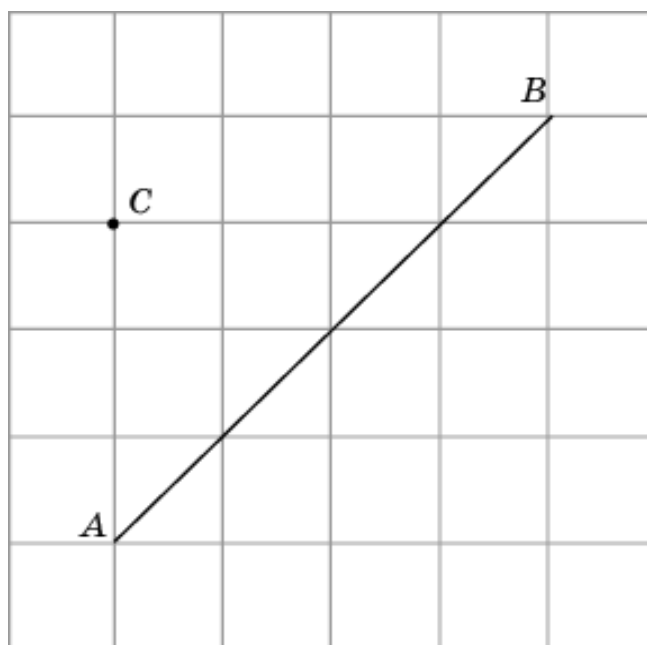
9. Через точку  $C$  проведите прямую, параллельную прямой  $AB$ .



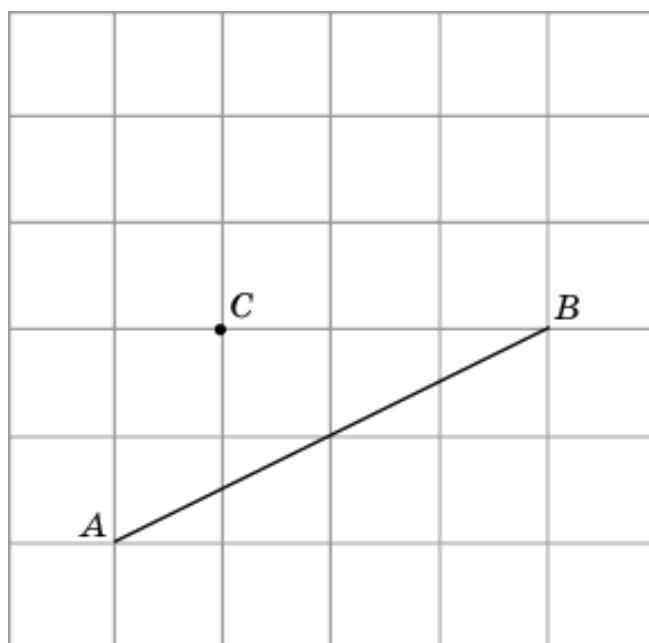
10. Докажите, что прямые  $AB$  и  $CD$  перпендикулярны.



11. Через точку  $C$  проведите прямую, перпендикулярную прямой  $AB$ .

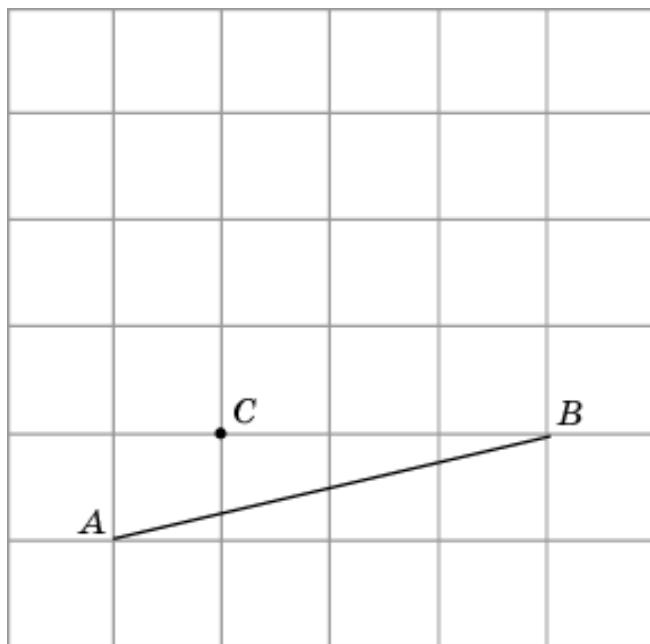


12. Через точку  $C$  проведите прямую, перпендикулярную прямой  $AB$ .

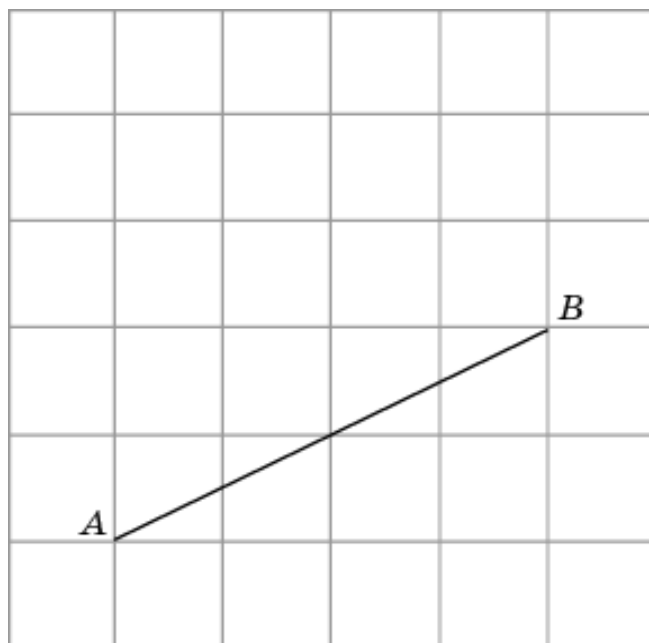




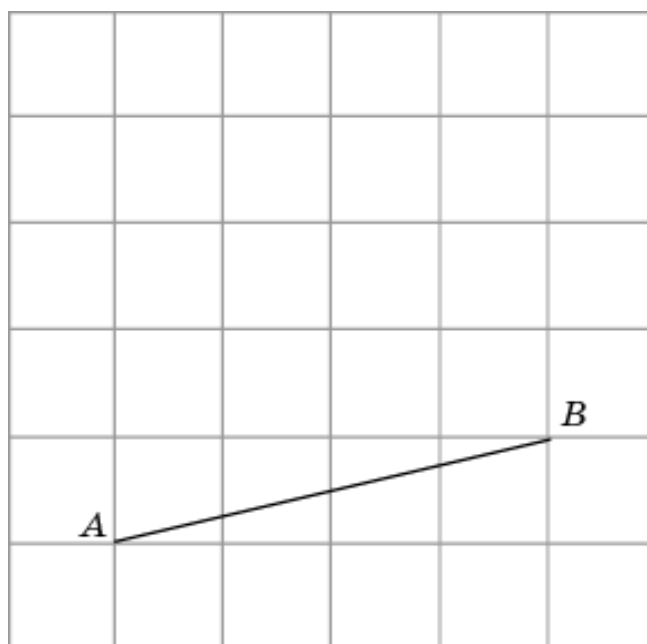
13. Через точку  $C$  проведите прямую, перпендикулярную прямой  $AB$ .



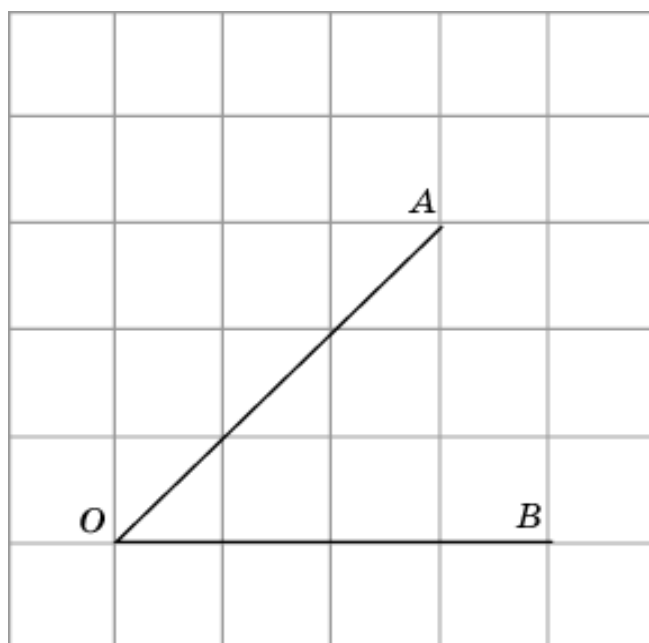
14. Постройте серединный перпендикуляр к отрезку  $AB$ .



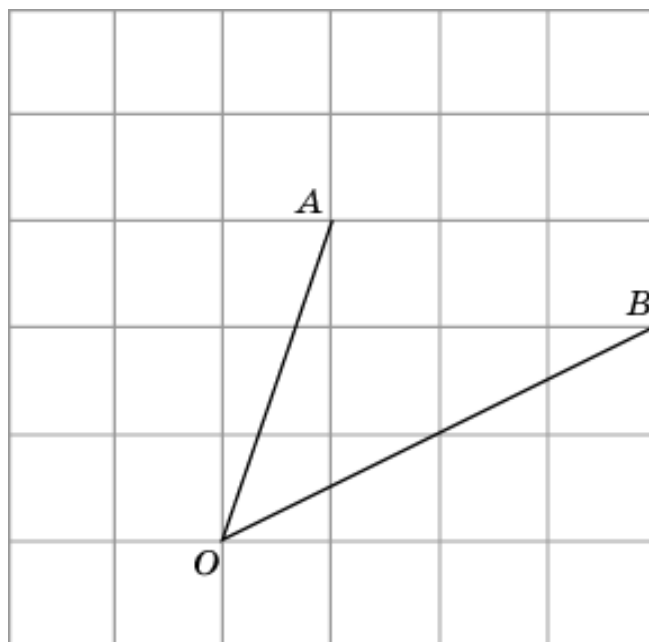
15. Постройте серединный перпендикуляр к отрезку  $AB$ .



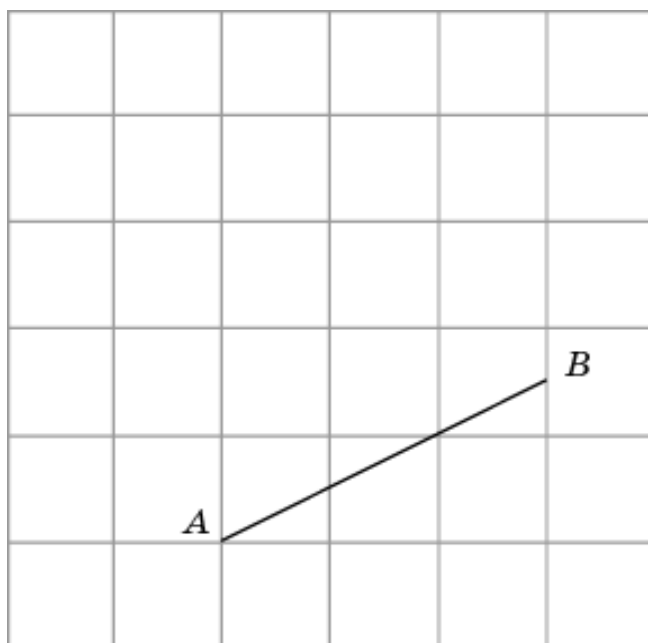
16. Найдите величину угла  $AOB$ .



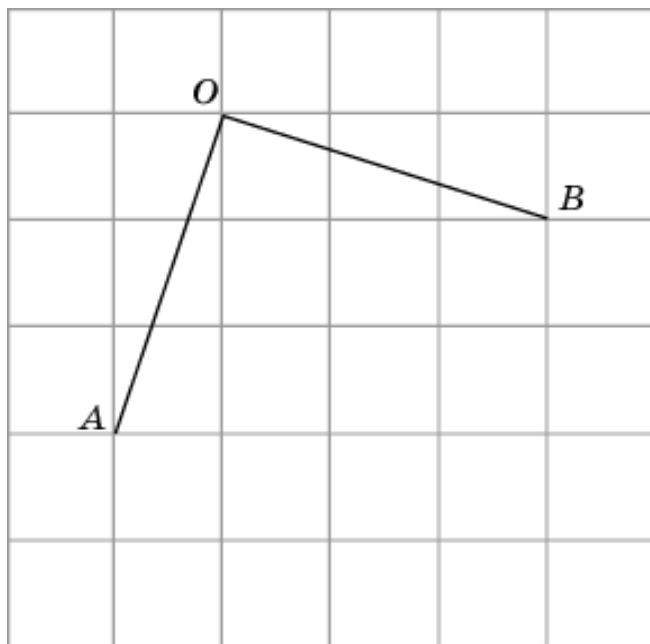
17. Найдите величину угла  $AOB$ .



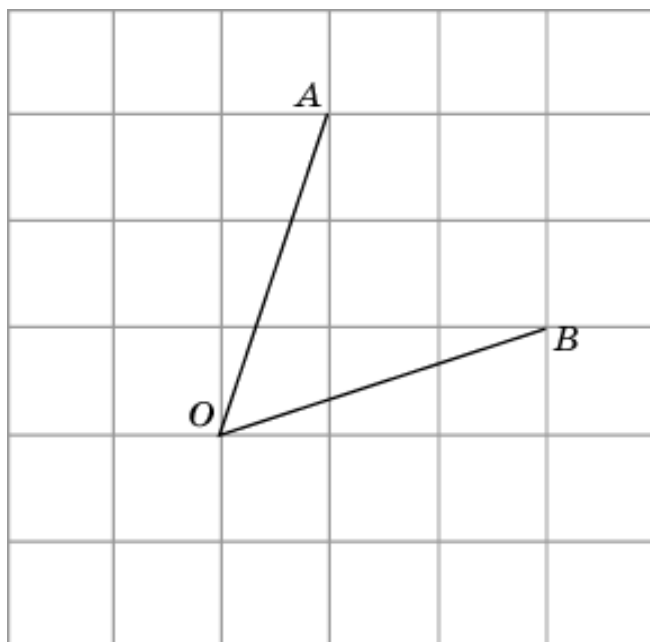
18. Через точку  $A$  проведите прямую  $AC$ , образующую с прямой  $AB$  угол  $45^\circ$ .



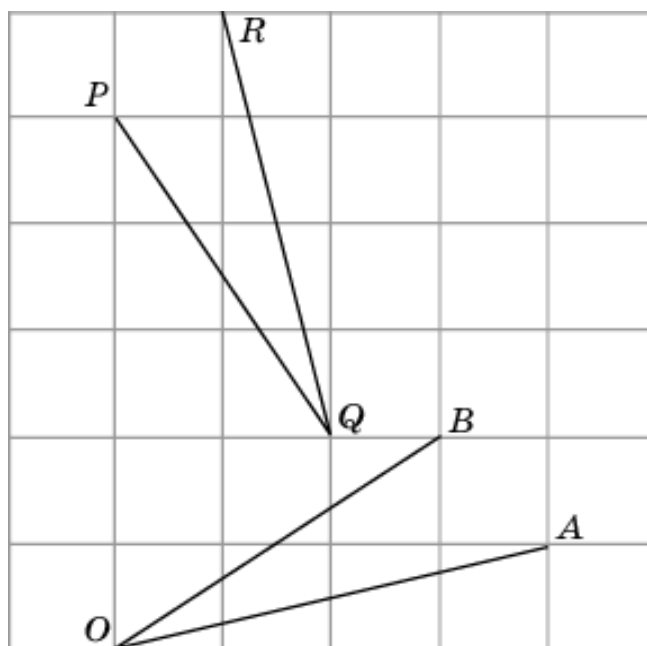
19. Постройте биссектрису угла  $AOB$ .



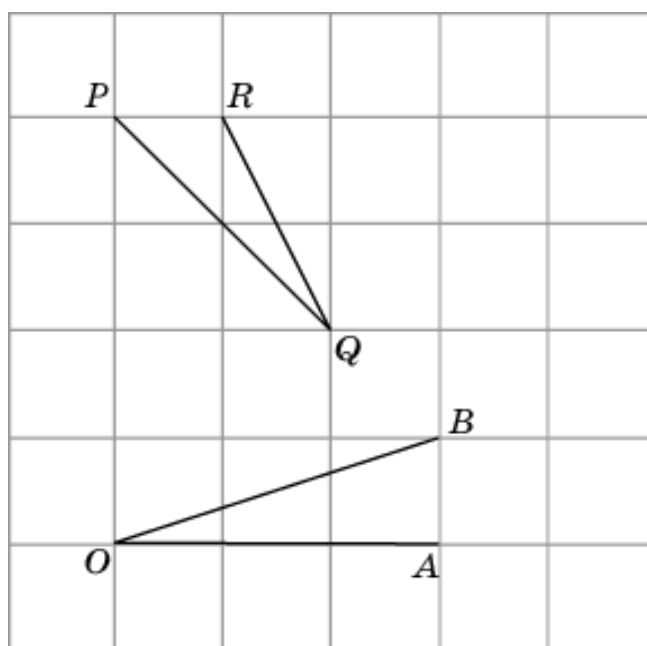
20. Постройте биссектрису угла  $AOB$ .



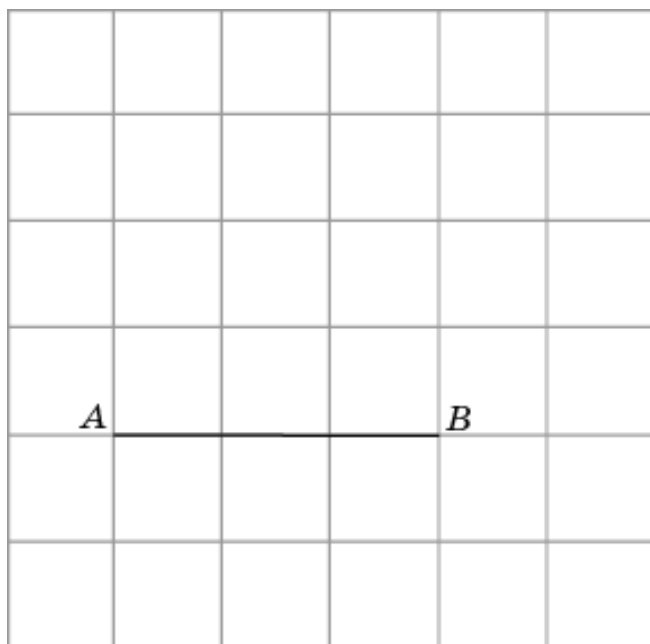
21. Докажите равенство углов  $AOB$  и  $PQR$ .



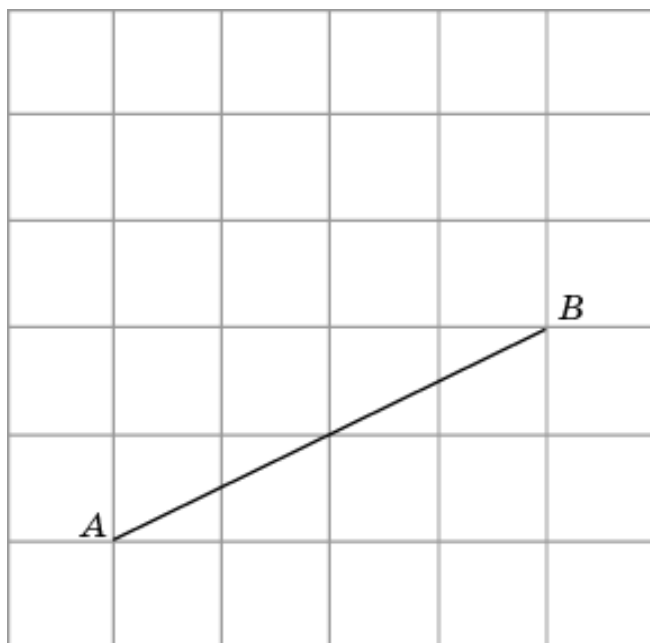
22. Равны ли углы  $AOB$  и  $PQR$ ?



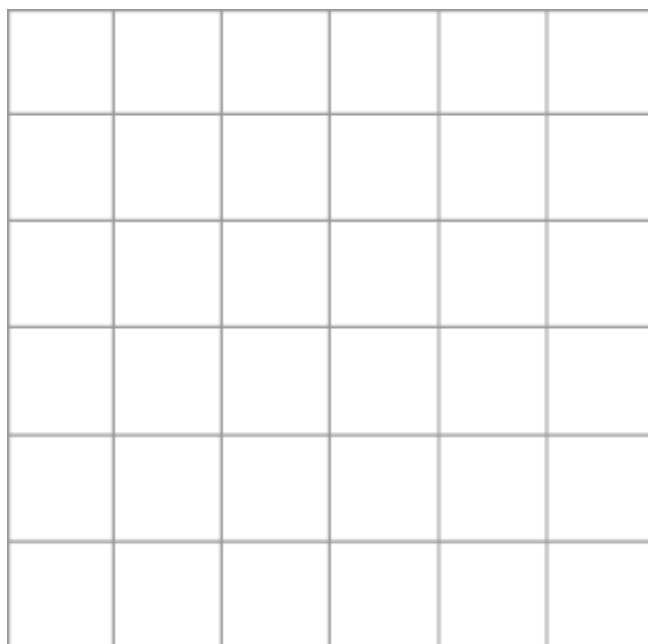
23. Постройте середину отрезка  $AB$ .



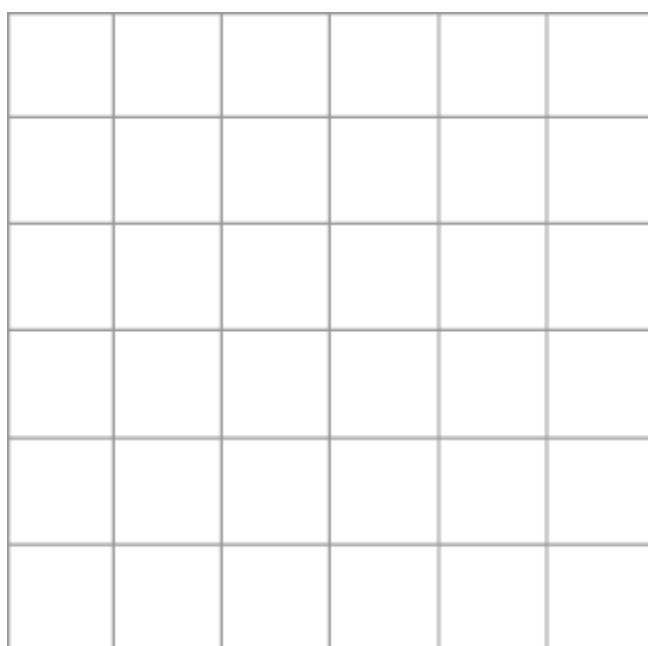
24. Разделите отрезок  $AB$  на три равные части.



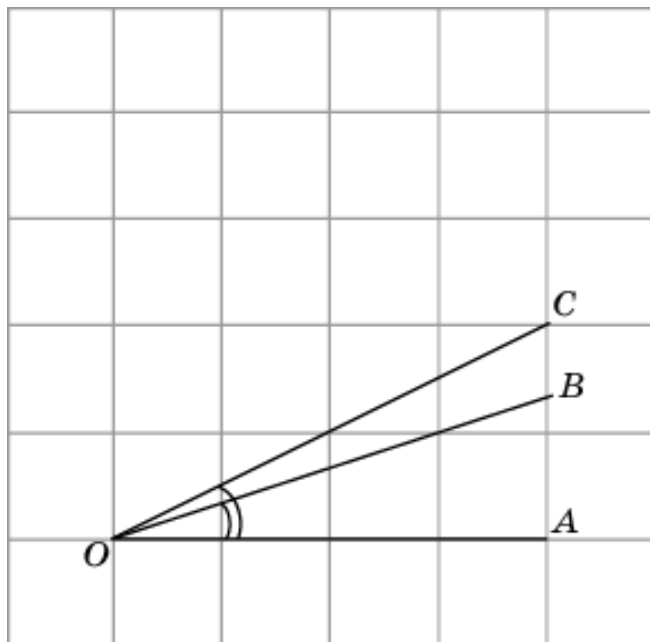
25. Постройте угол, тангенс которого равен: а) 1; б)  $\frac{1}{2}$ ; в)  $\frac{1}{3}$ ; г)  $\frac{1}{4}$ .



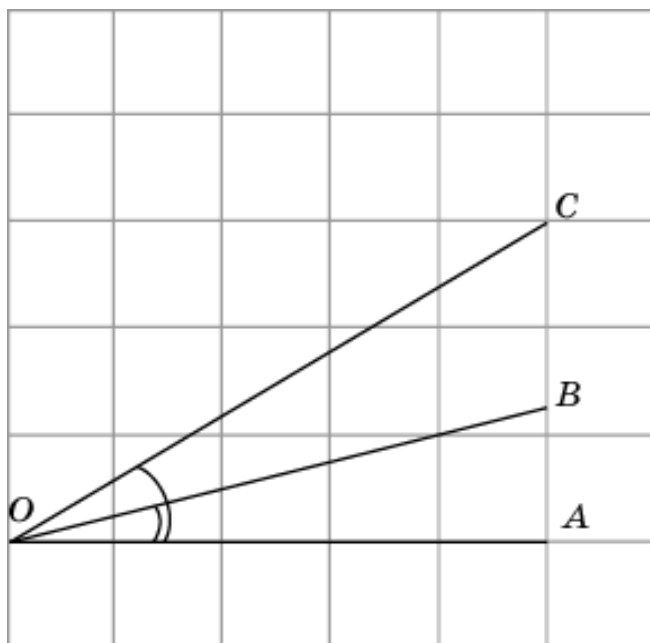
26. Постройте угол, тангенс которого равен: а) 2; б) 3; в) 4.



27. Найдите сумму двух углов  $AOB$  и  $AOC$ , тангенсы которых равны  $\frac{1}{3}$  и  $\frac{1}{2}$ .

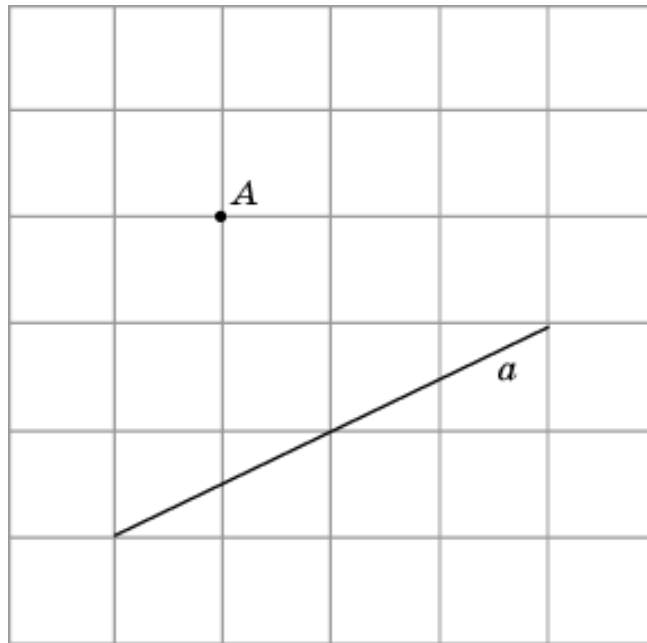


28. Найдите сумму двух углов  $AOB$  и  $AOC$ , тангенсы которых равны  $\frac{1}{4}$  и  $\frac{3}{5}$ .

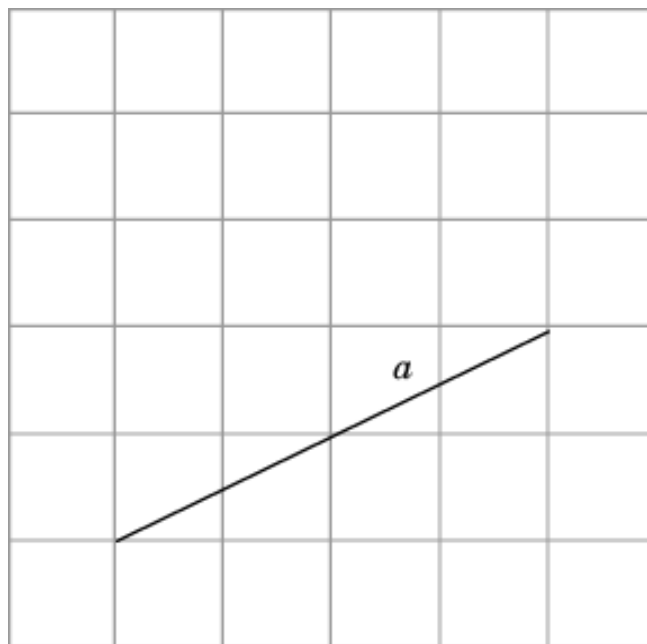




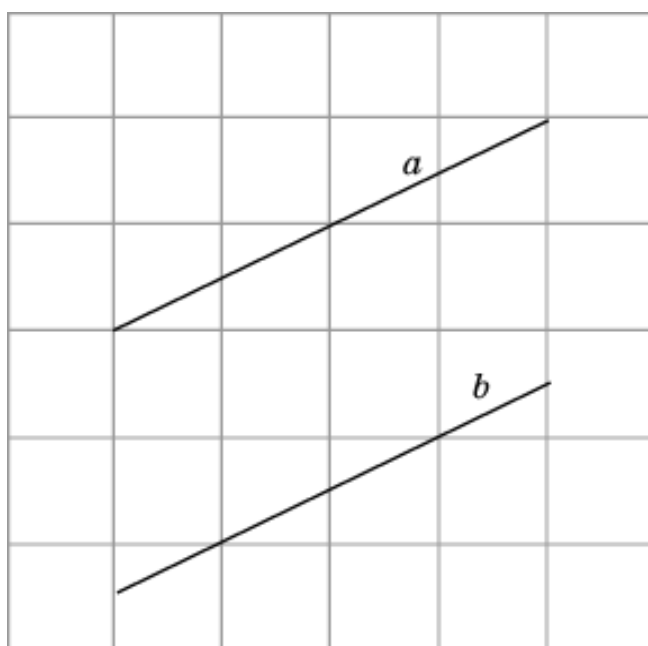
29. Найдите расстояние от точки  $A$  до прямой  $a$ .



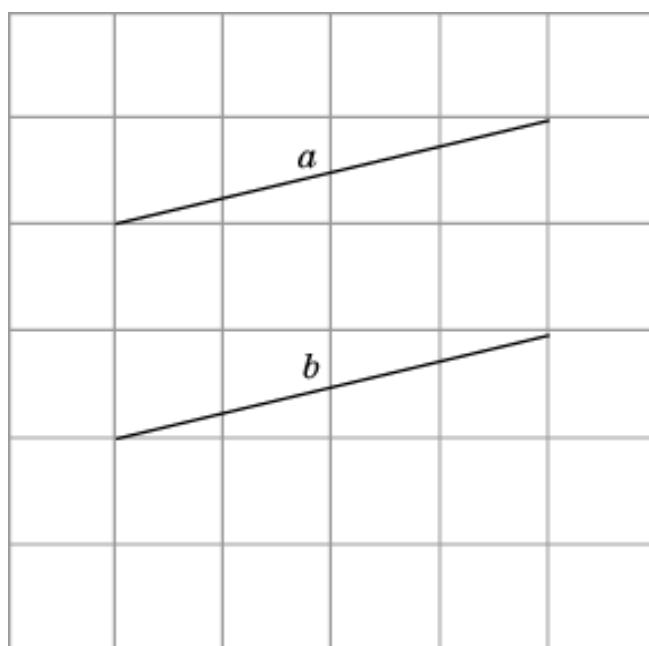
30. Изобразите все точки, расположенные в узлах сетки, и удаленные от прямой  $a$  на расстояние, равное  $\sqrt{5}$ .



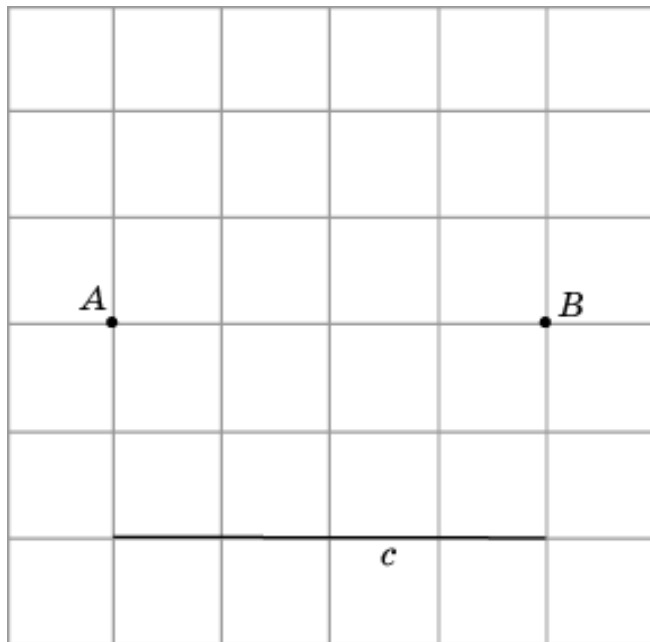
31. Найдите расстояние между прямыми  $a$  и  $b$ .



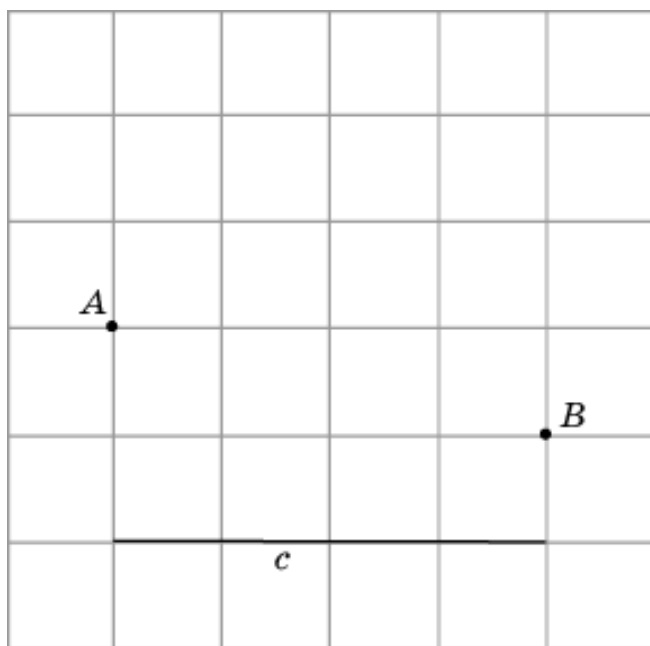
32. Найдите расстояние между прямыми  $a$  и  $b$ .



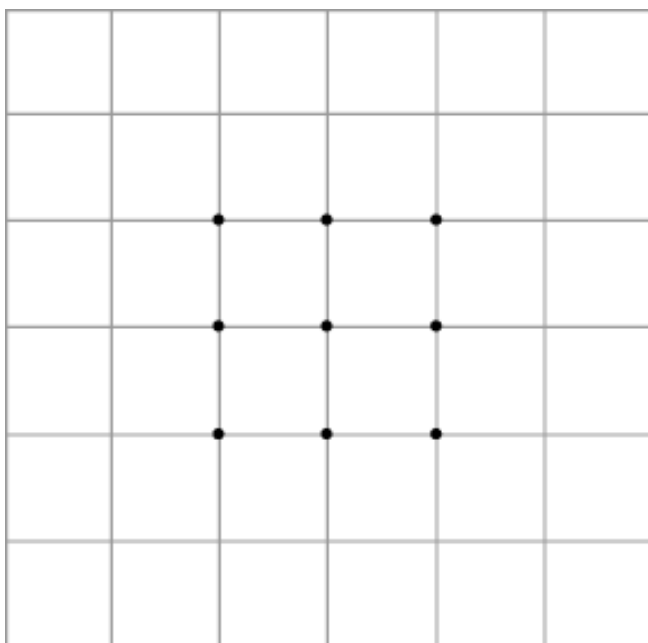
33. На прямой  $c$  постройте точку  $C$ , для которой сумма  $AC + CB$  наименьшая. Найдите эту сумму.



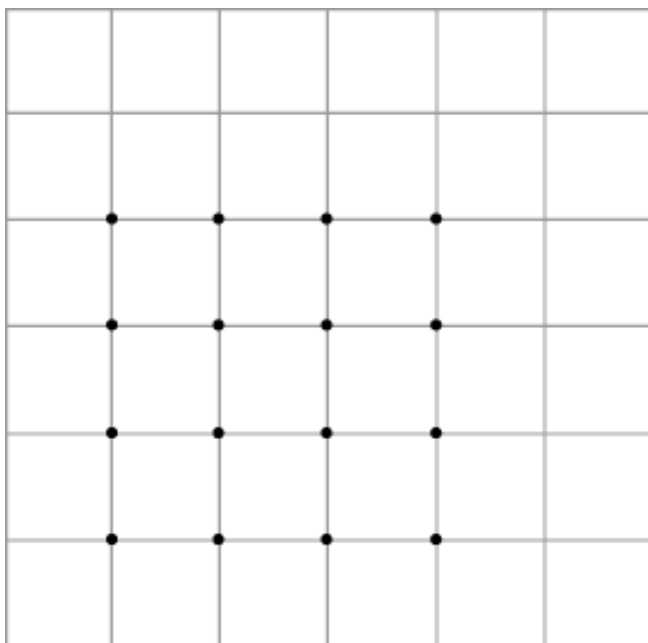
34. На прямой  $c$  постройте точку  $C$ , для которой сумма  $AC + CB$  наименьшая. Найдите эту сумму.



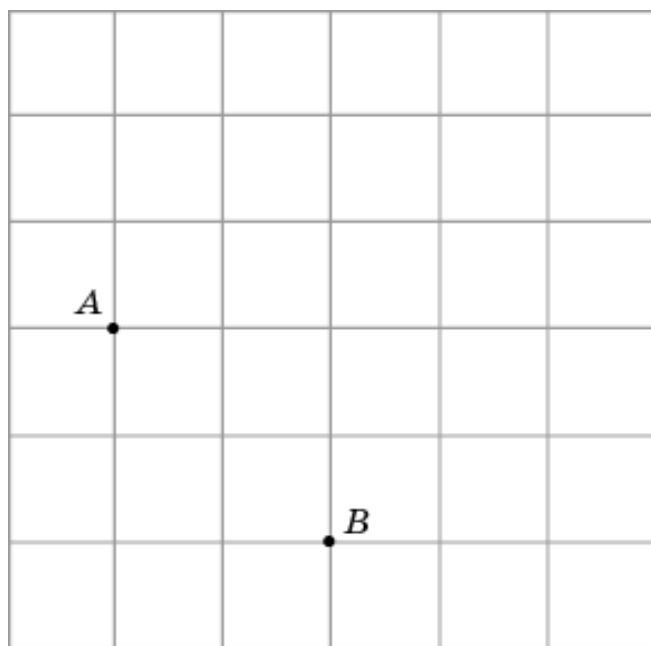
35. Соедините точки четырехсторонней ломаной.



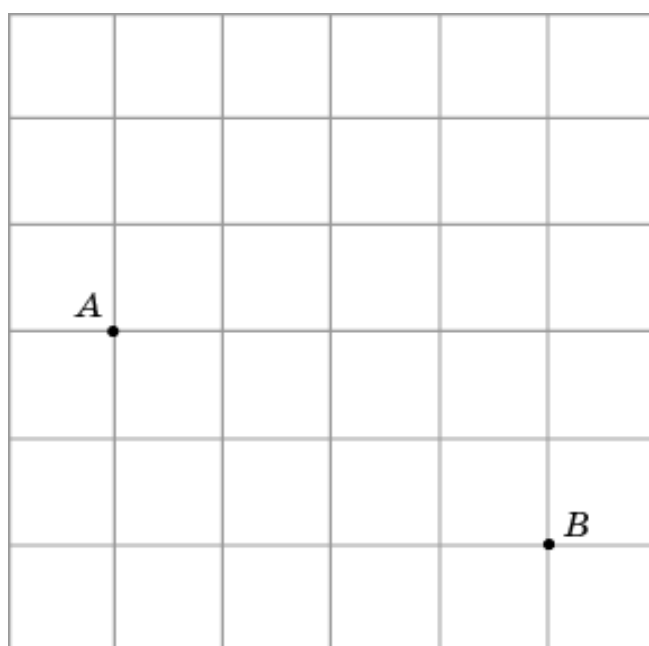
36. Соедините точки шестисторонней ломаной.



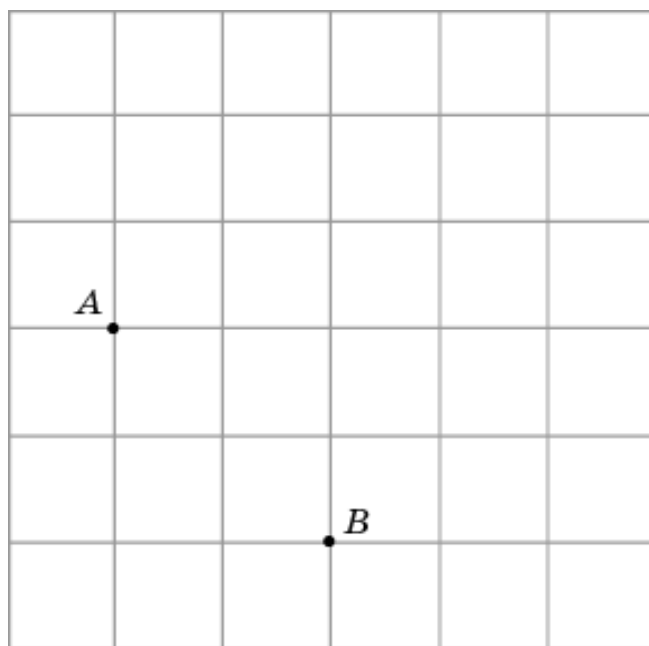
37. Постройте геометрическое место точек, равноудаленных от точек  $A$  и  $B$ .



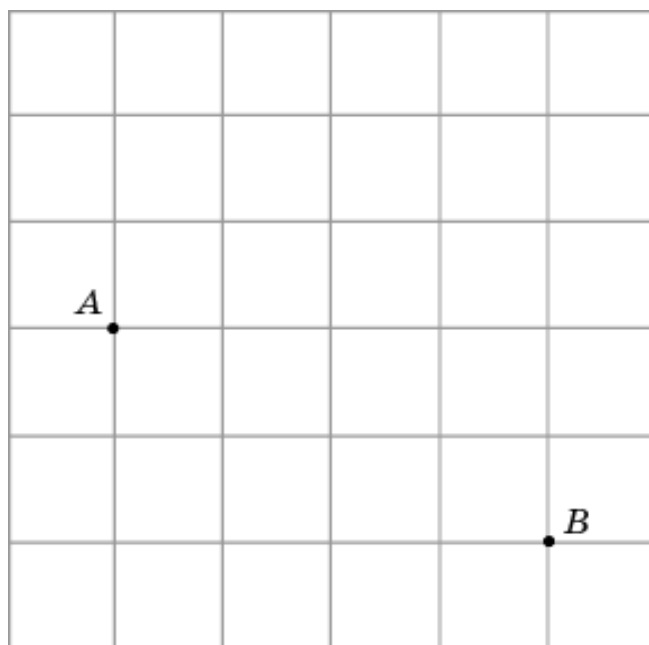
38. Постройте геометрическое место точек, равноудаленных от точек  $A$  и  $B$ .



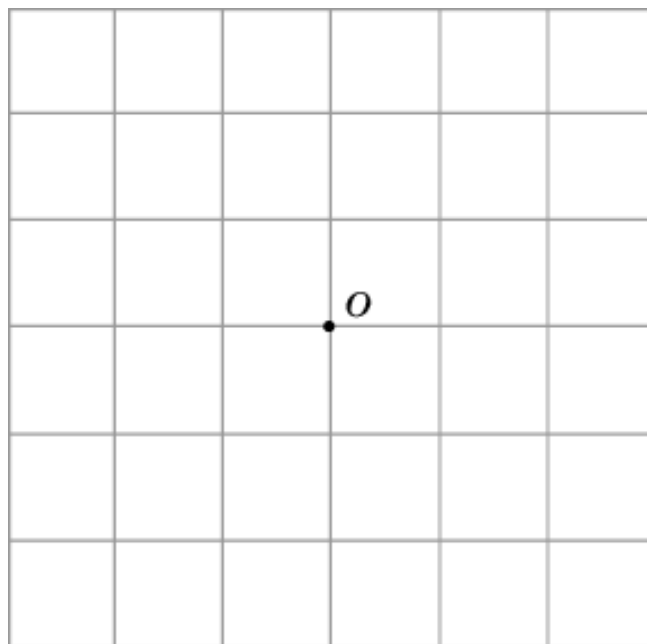
39. Закрасьте геометрическое место точек, удаленных от точки  $A$  на расстояние, меньшее, чем от точки  $B$ .



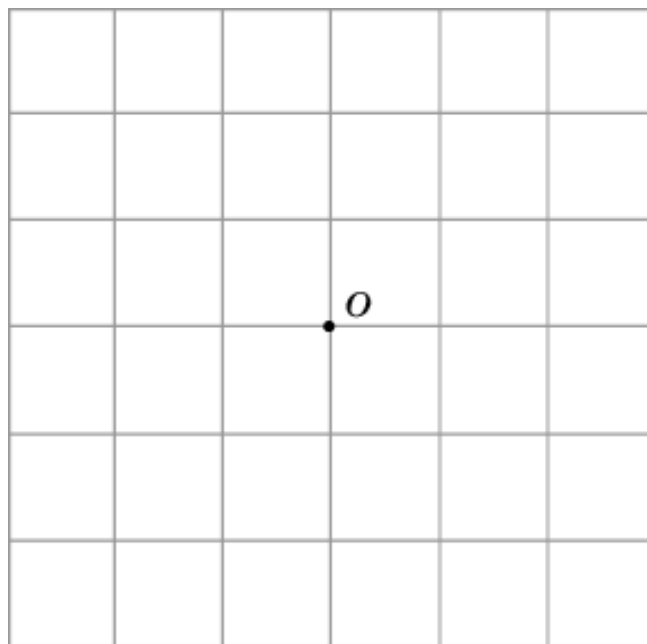
40. Закрасьте геометрическое место точек, удаленных от точки  $A$  на расстояние, большее, чем от точки  $B$ .



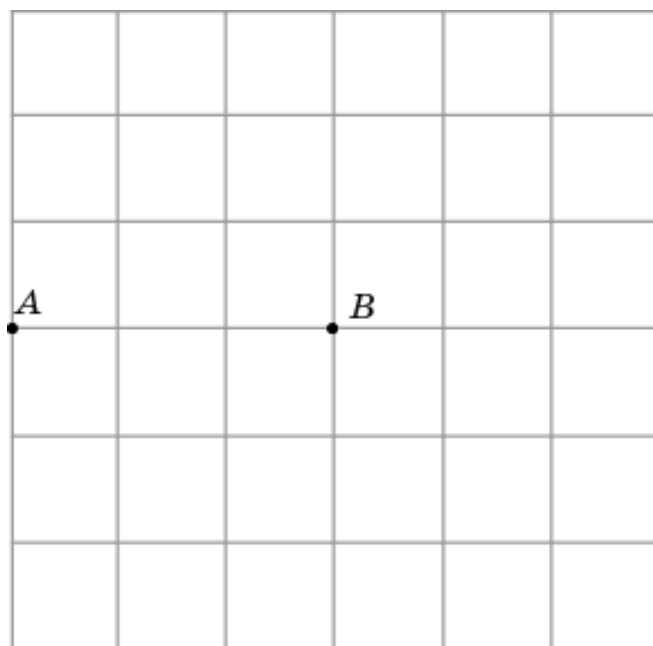
41. Найдите все точки, расположенные в узлах сетки, и удаленные от точки  $O$  на расстояние, меньшее двух.



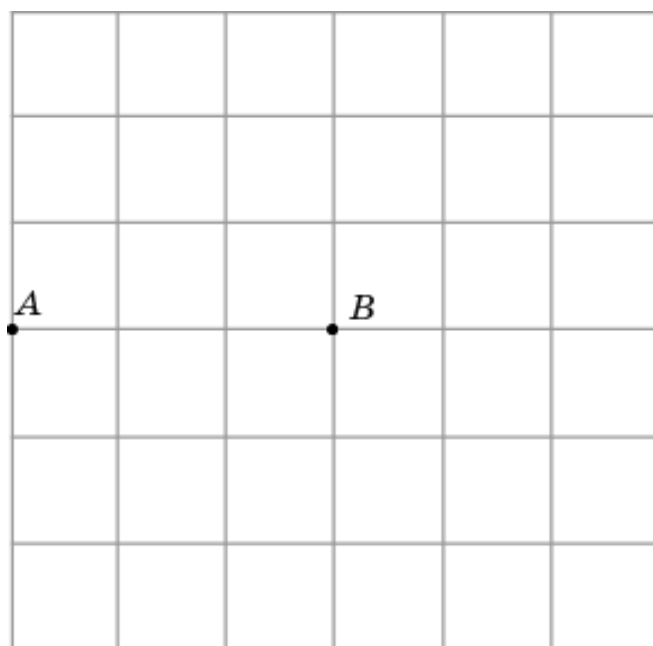
42. Найдите все точки, расположенные в узлах сетки, и удаленные от точки  $O$  на расстояние, большее двух, но меньшее трех.



43. Найдите все точки, расположенные в узлах сетки, и удаленные от точки  $A$  на расстояние, в два раза большее, чем от точки  $B$ .



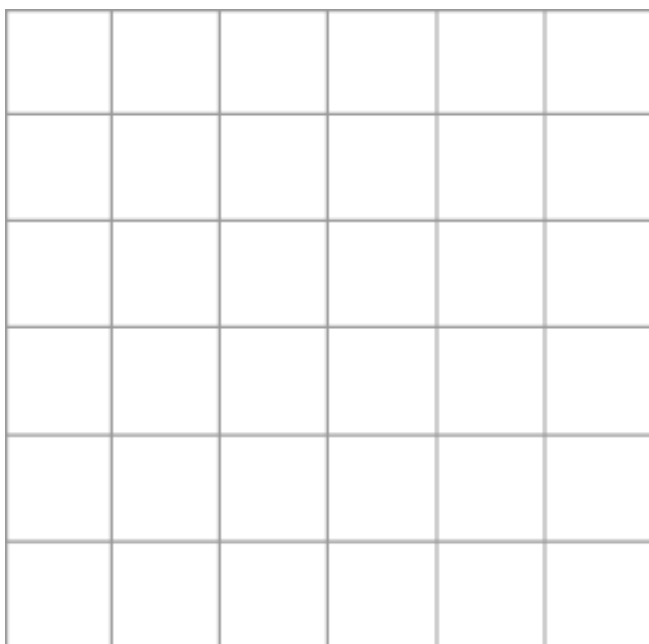
44. Найдите все точки  $C$ , расположенные в узлах сетки, для которых  $AC \leq 2BC$ .



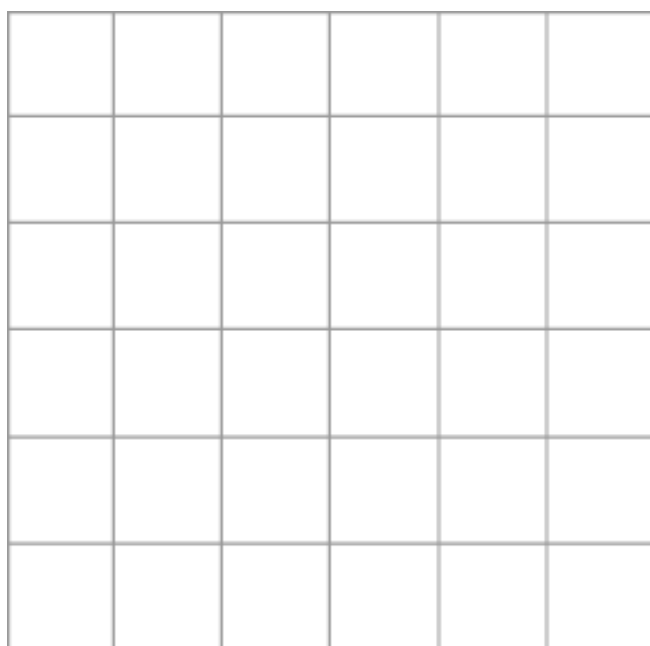


## 2. Треугольники

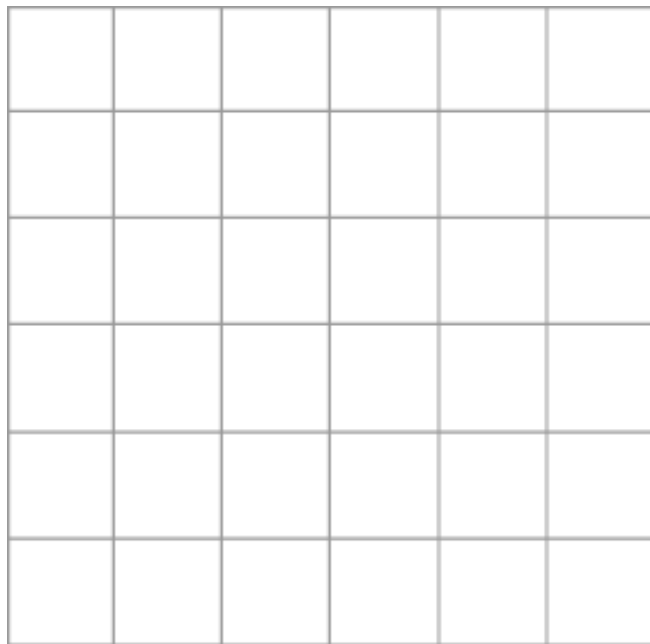
1. Постройте треугольник со сторонами, равными 3, 4, 5.



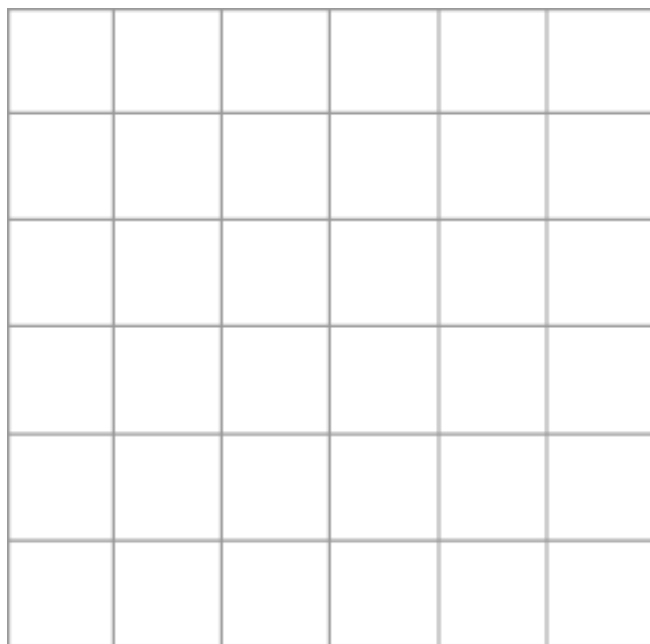
2. Постройте треугольник со сторонами, равными  $\sqrt{5}$ ,  $\sqrt{10}$ ,  $\sqrt{13}$ .



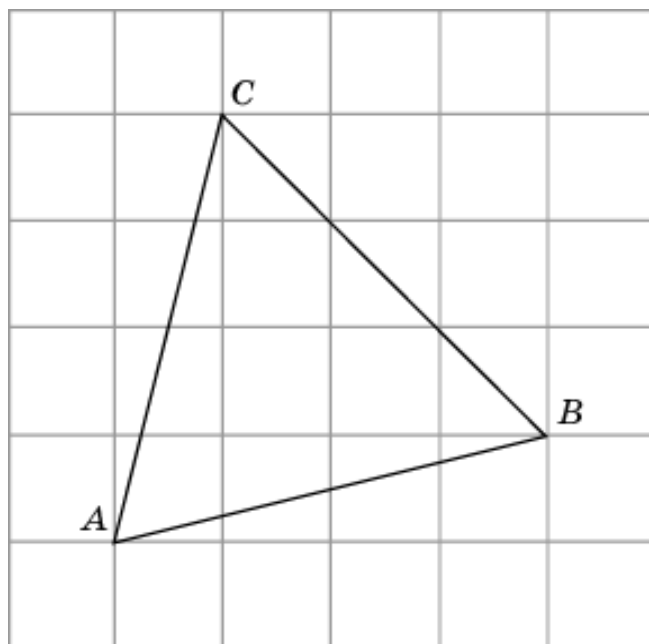
3. Постройте треугольник со сторонами, равными  $5$ ,  $\sqrt{5}$ ,  $\sqrt{10}$ .



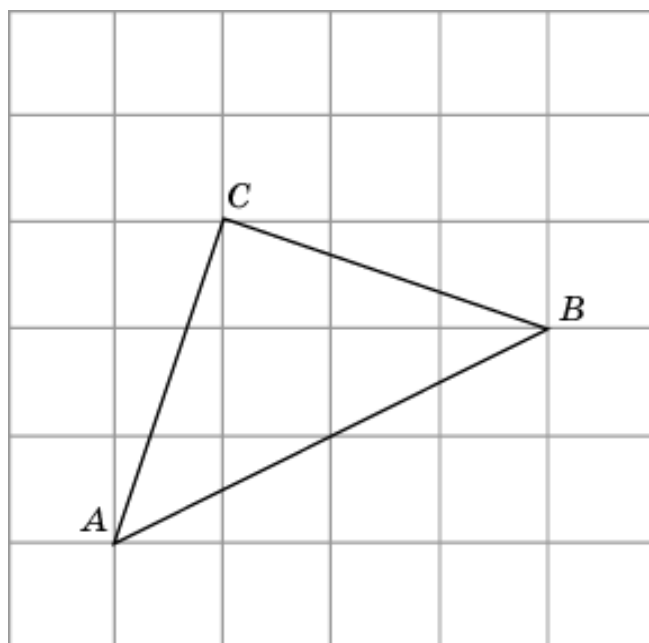
4. Постройте равнобедренный прямоугольный треугольник с катетами, равными  $\sqrt{10}$ .



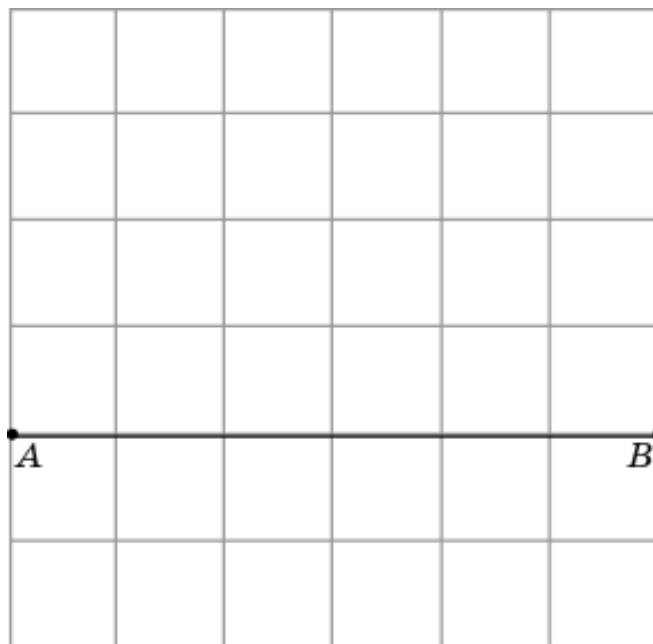
5. Докажите, что треугольник  $ABC$  равнобедренный. Является ли он равносторонним?



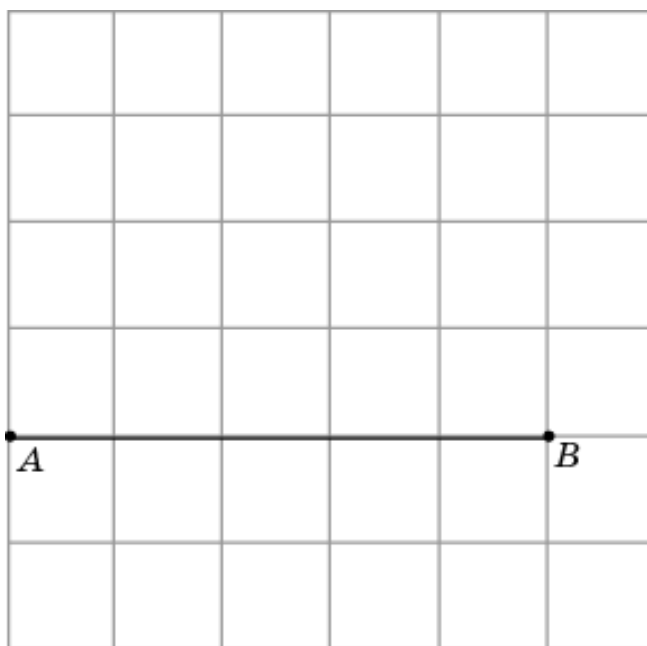
6. Докажите, что треугольник  $ABC$  прямоугольный. Является ли он равнобедренным?



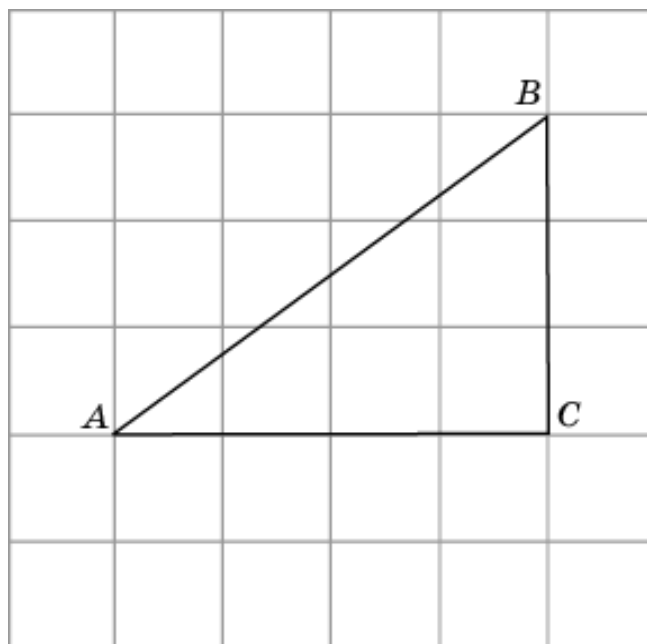
7. Постройте прямоугольный треугольник, гипотенузой которого является отрезок  $AB$ , а вершина  $C$  находится в одном из узлов сетки. Сколько решений имеет задача?



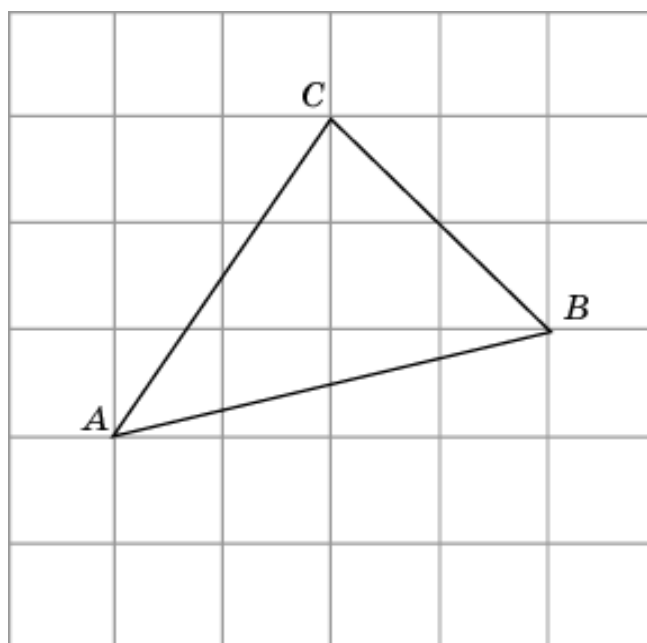
8. Постройте прямоугольный треугольник, гипотенузой которого является отрезок  $AB$ , а вершина  $C$  находится в одном из узлов сетки. Сколько решений имеет задача?



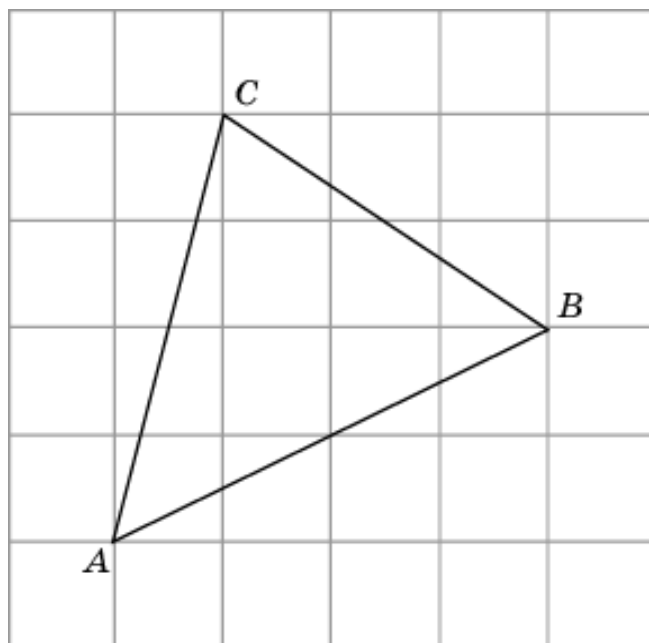
9. Найдите периметр треугольника  $ABC$ .



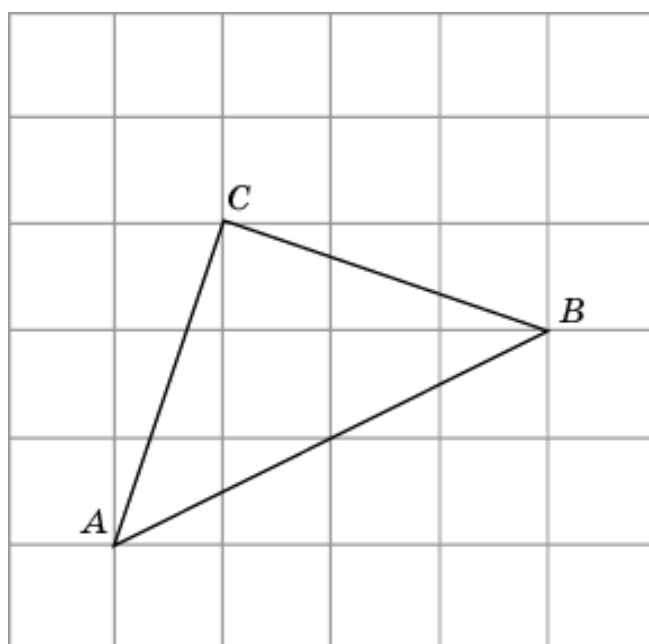
10. Найдите периметр треугольника  $ABC$ .



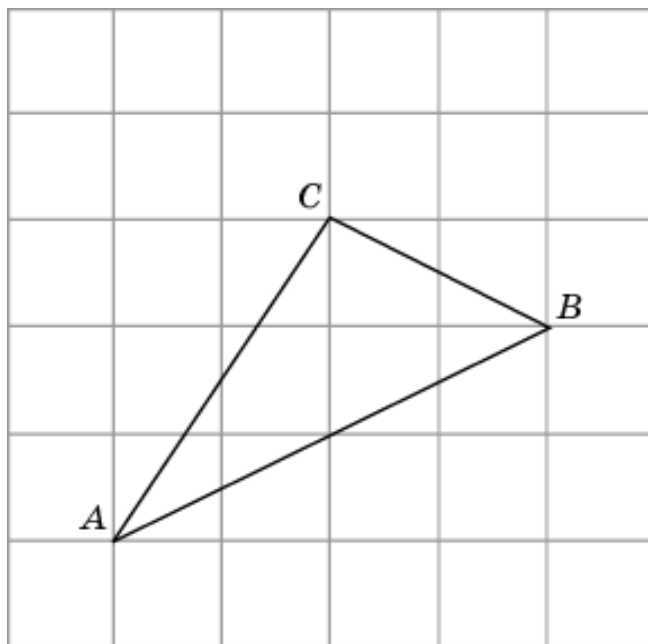
11. В треугольнике  $ABC$  проведите медиану  $CM$  и найдите ее длину.



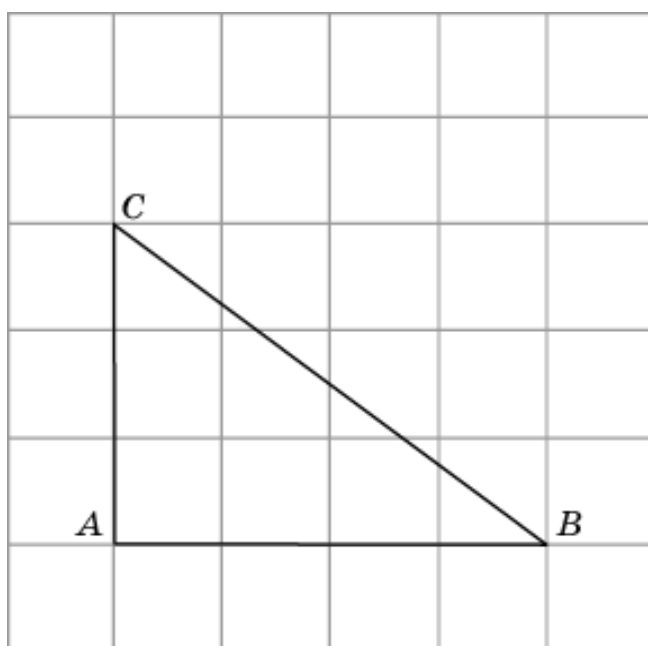
12. В треугольнике  $ABC$  проведите высоту  $CH$  и найдите ее длину.



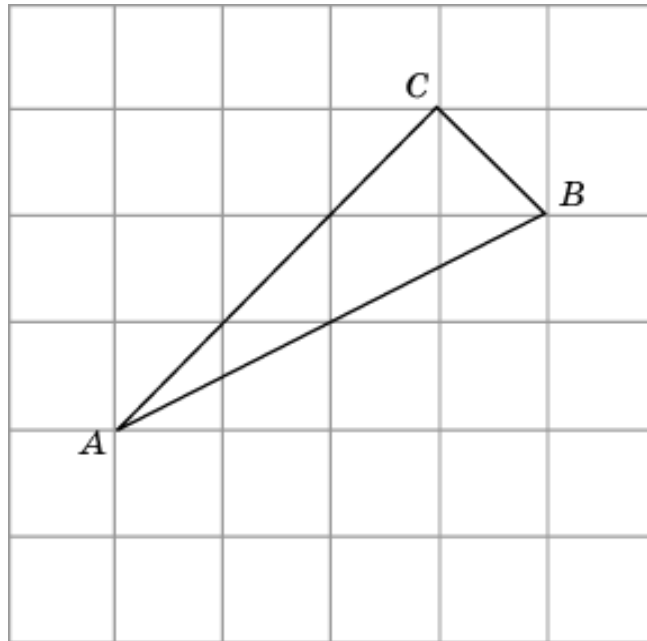
13. В треугольнике  $ABC$  проведите биссектрису  $BD$  и найдите ее длину.



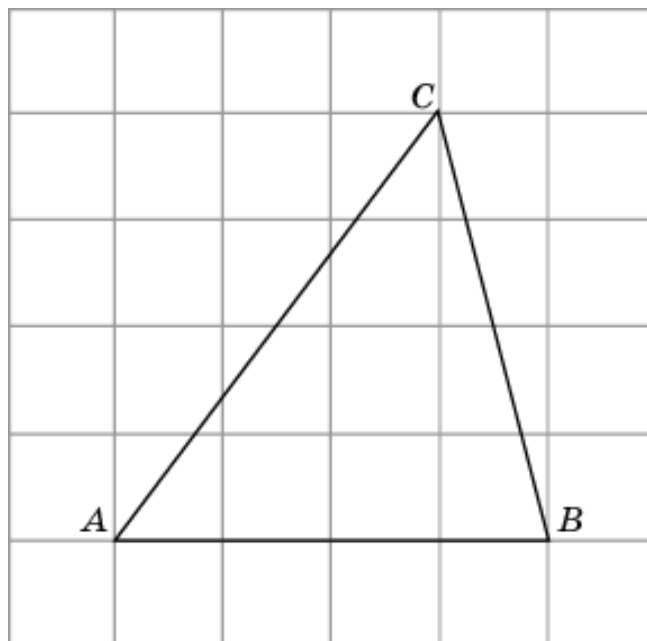
14. В треугольнике  $ABC$  проведите высоту  $AH$  и найдите ее длину.



15. В треугольнике  $ABC$  из вершины  $C$  проведите медиану, биссектрису, высоту и найдите их длины.

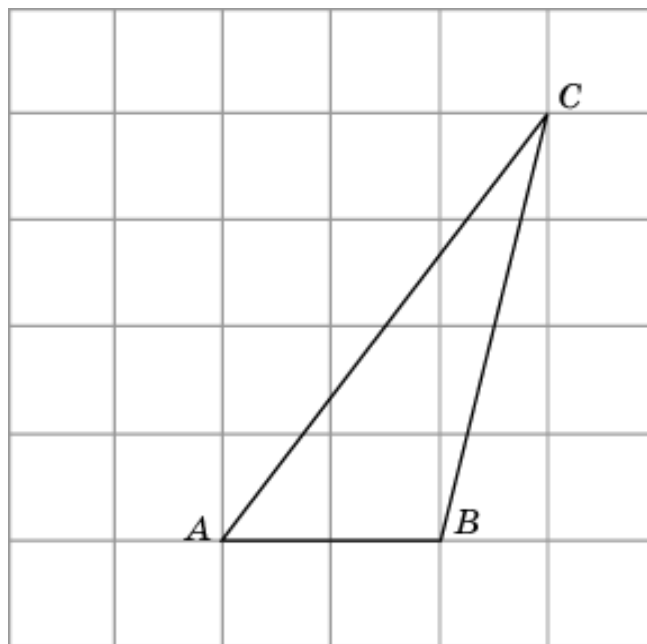


16. В треугольнике  $ABC$  постройте точку пересечения медиан.

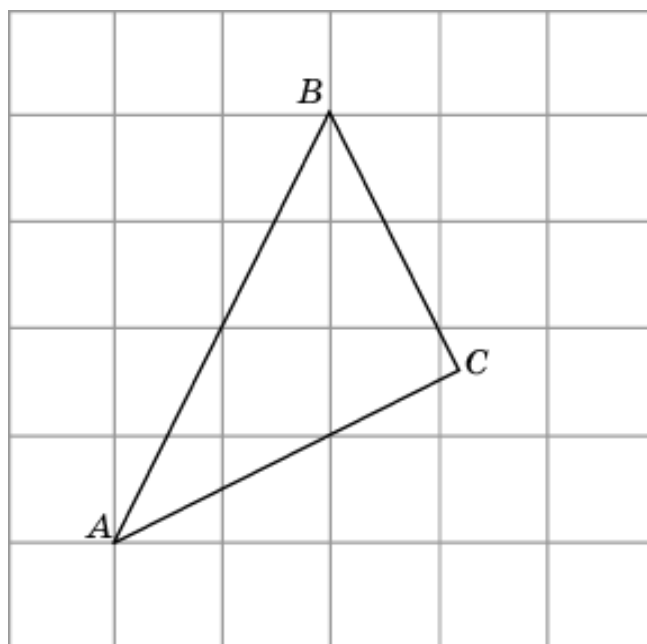




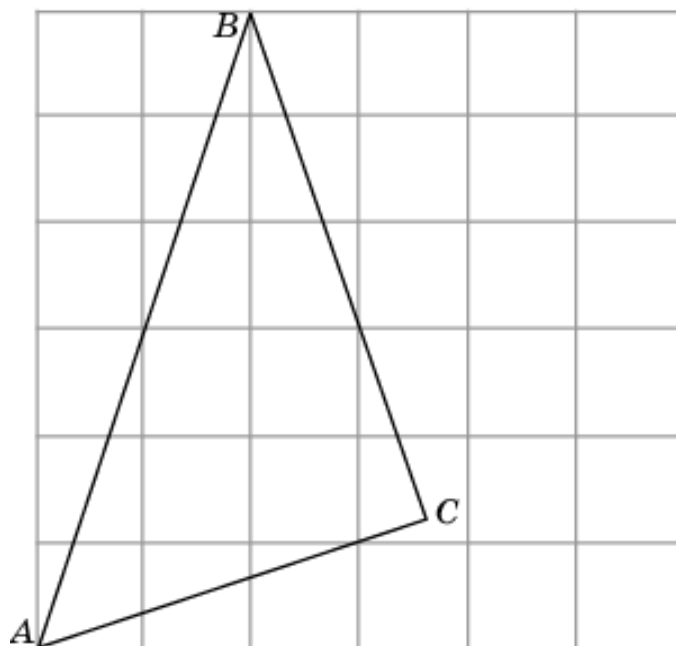
17. В треугольнике  $ABC$  постройте точку пересечения медиан.



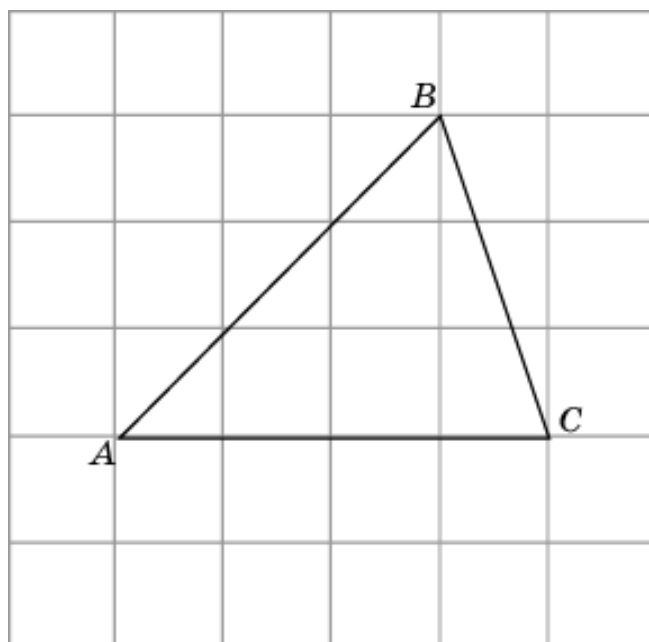
18. Постройте точку пересечения биссектрис треугольника  $ABC$ .



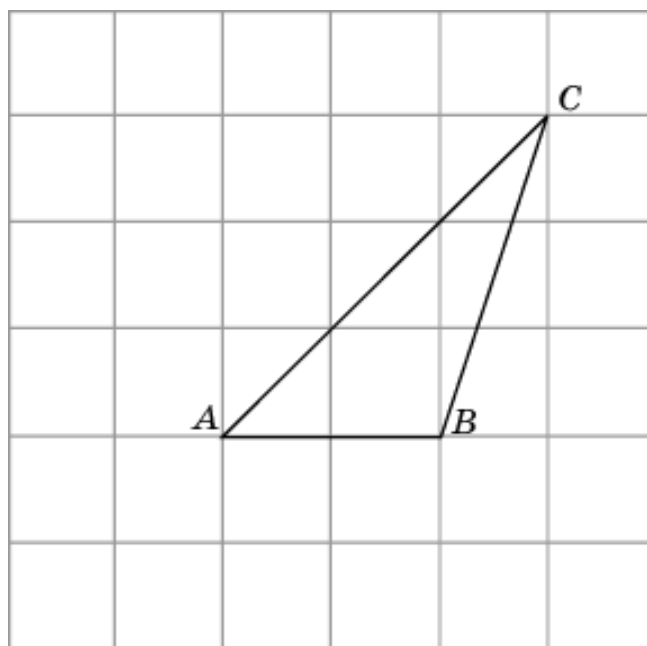
19. Постройте точку пересечения биссектрис треугольника  $ABC$ .



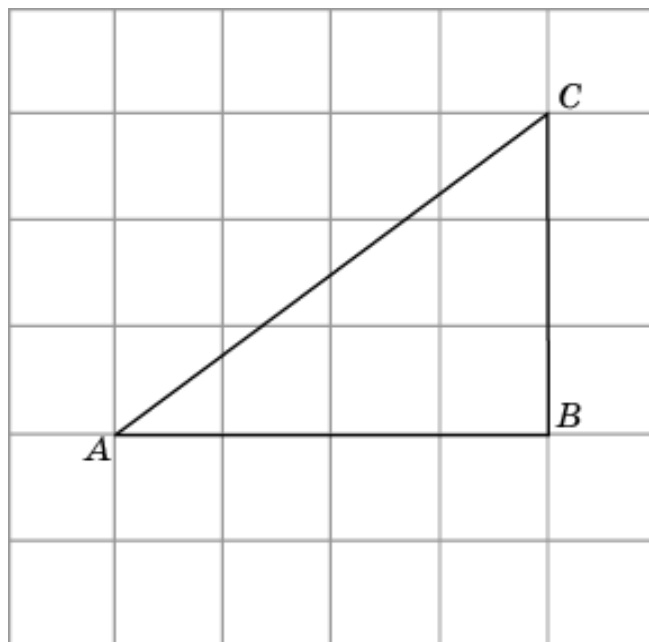
20. В треугольнике  $ABC$  постройте точку пересечения высот.



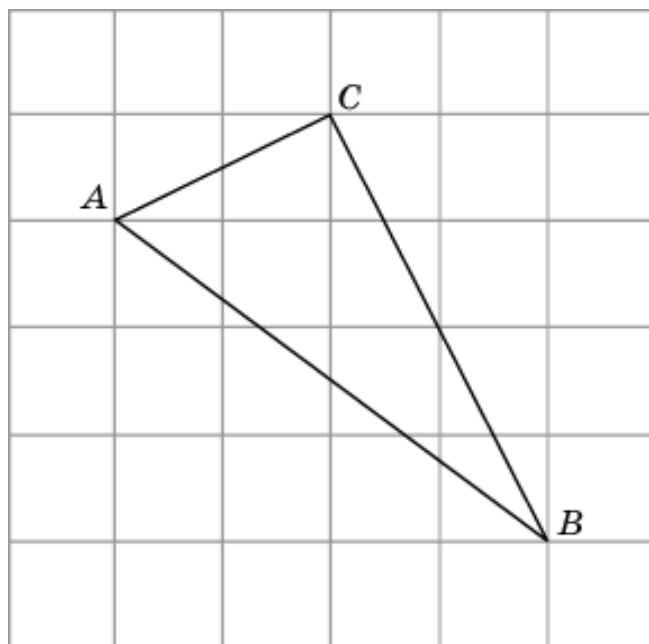
21. В треугольнике  $ABC$  постройте точку пересечения высот.



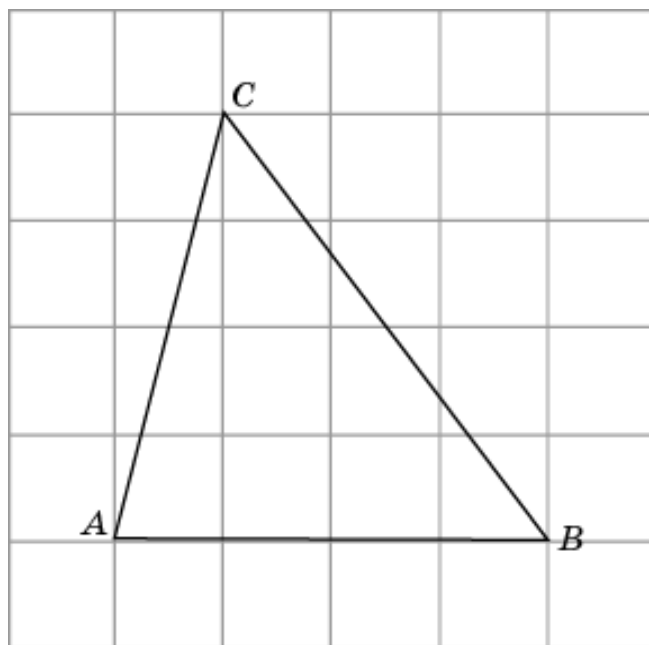
22. Найдите синус, косинус, тангенс и котангенс угла  $A$  треугольника  $ABC$ .



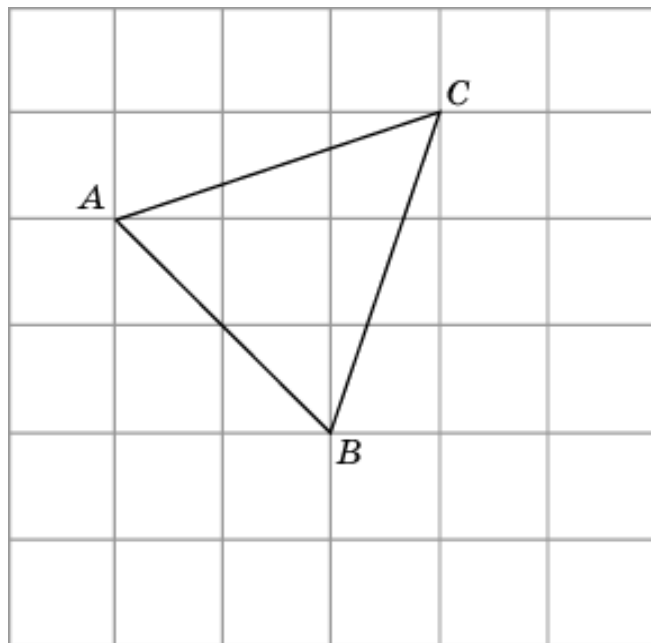
23. Найдите синус, косинус, тангенс и котангенс угла  $B$  треугольника  $ABC$ .



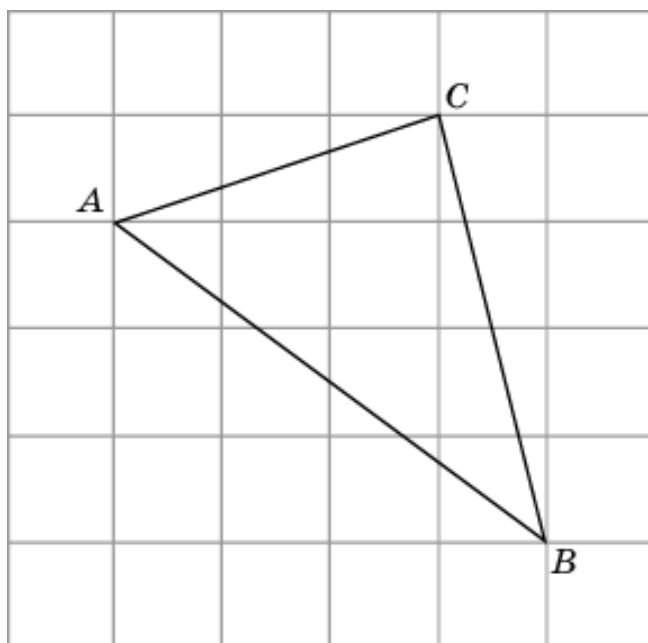
24. Найдите синус, косинус, тангенс и котангенс угла  $A$  треугольника  $ABC$ .



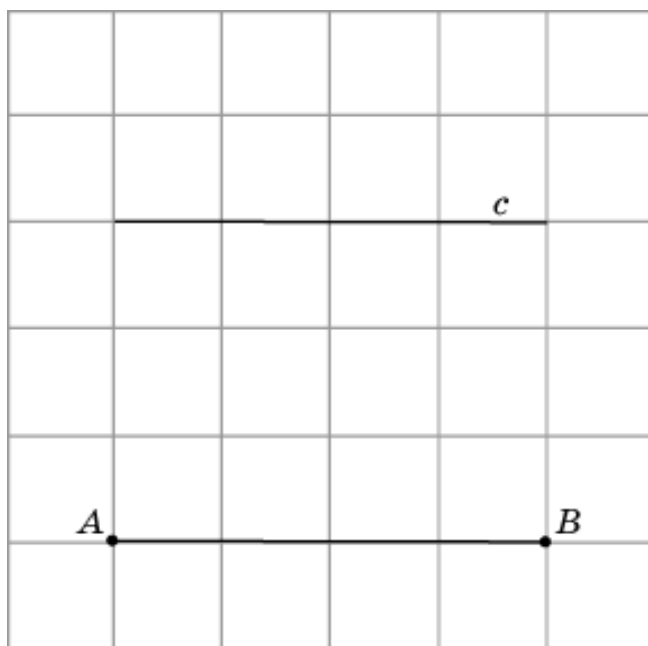
25. Найдите синус, косинус, тангенс и котангенс угла  $B$  треугольника  $ABC$ .



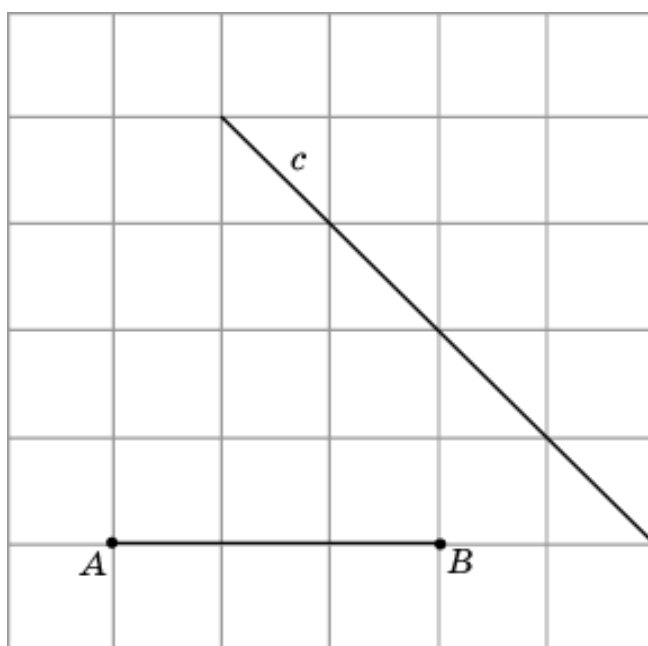
26. Найдите косинус угла  $C$  треугольника  $ABC$ .



27. На прямой  $c$  найдите точку  $C$ , для которой периметр треугольника  $ABC$  наименьший.

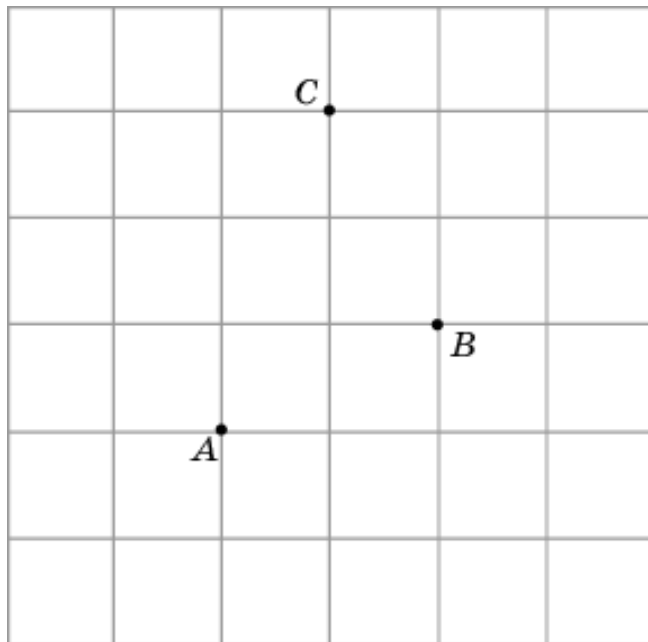


28. На прямой  $c$  найдите точку  $C$ , для которой периметр треугольника  $ABC$  наименьший.

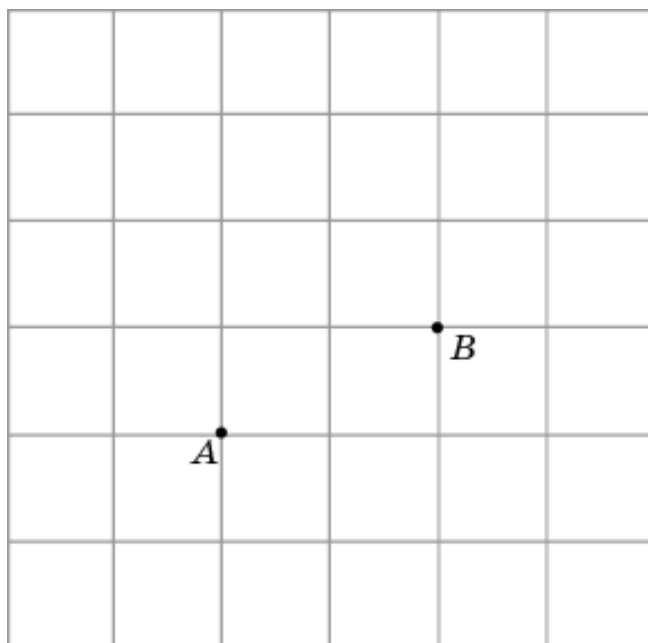


### 3. Многоугольники

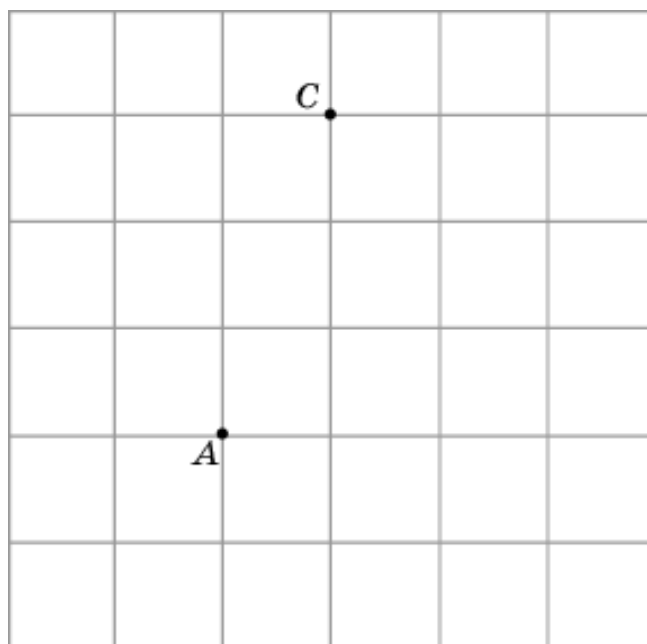
1. Постройте параллелограмм, тремя вершинами которого являются точки  $A$ ,  $B$ ,  $C$ , а вершина  $D$  находится в узле сетки. Сколько решений имеет задача?



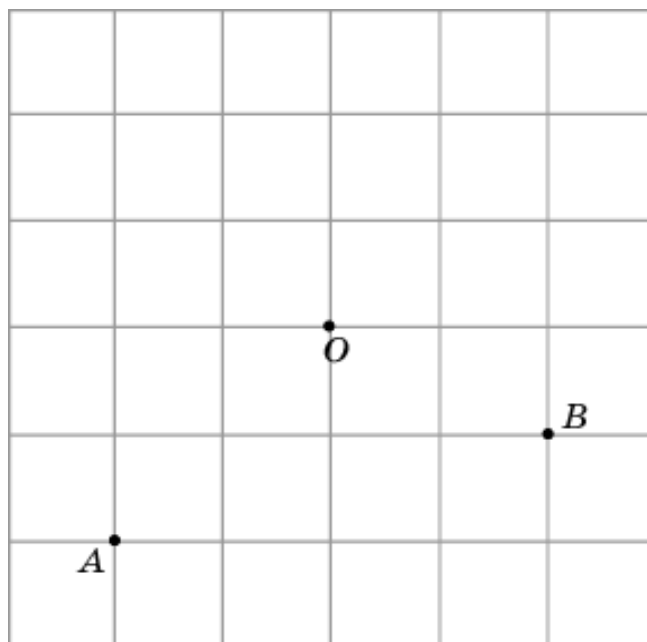
2. Постройте квадрат, двумя вершинами которого являются точки  $A$  и  $B$ , а вершины  $C$  и  $D$  находятся в узлах сетки. Сколько решений имеет задача?



3. Постройте прямоугольник, диагональю которого является отрезок  $AC$ , а вершины  $B$  и  $D$  находятся в узлах сетки. Сколько решений имеет задача?

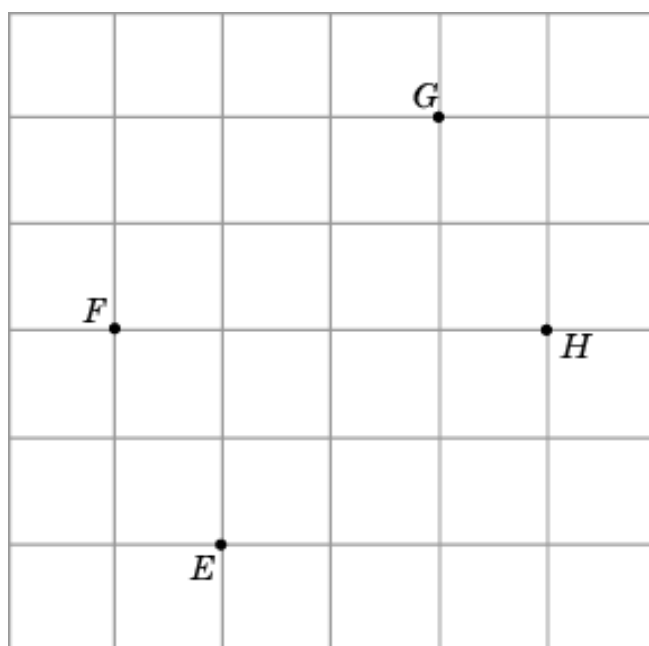


4. Постройте параллелограмм, двумя вершинами которого являются точки  $A, B$ , а точка  $O$  – точка пересечения диагоналей.

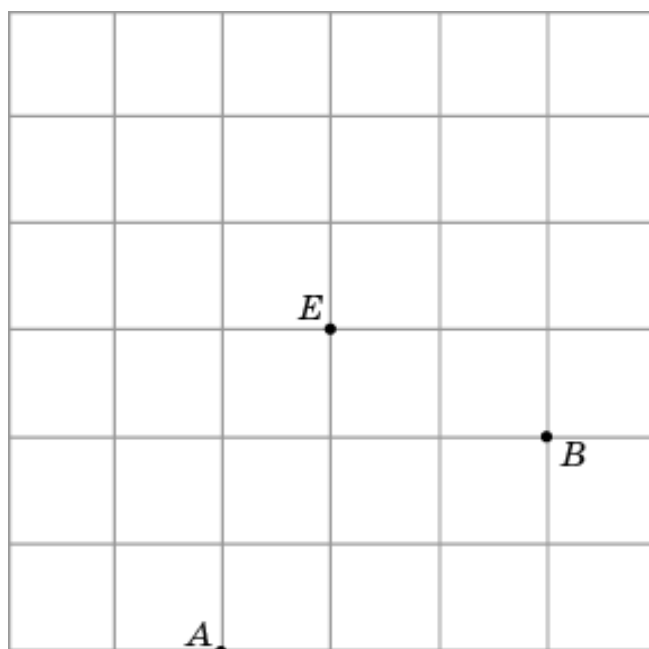




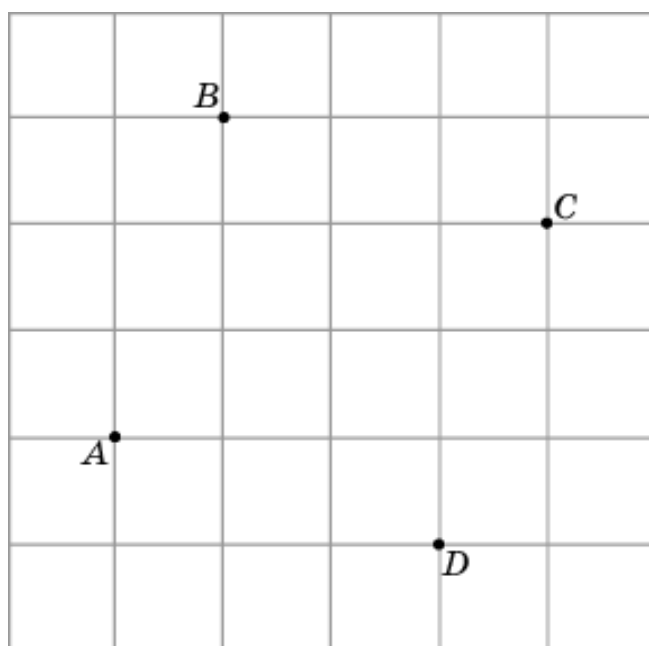
5. Постройте параллелограмм, Серединами сторон которого являются точки  $E, F, G, H$ .



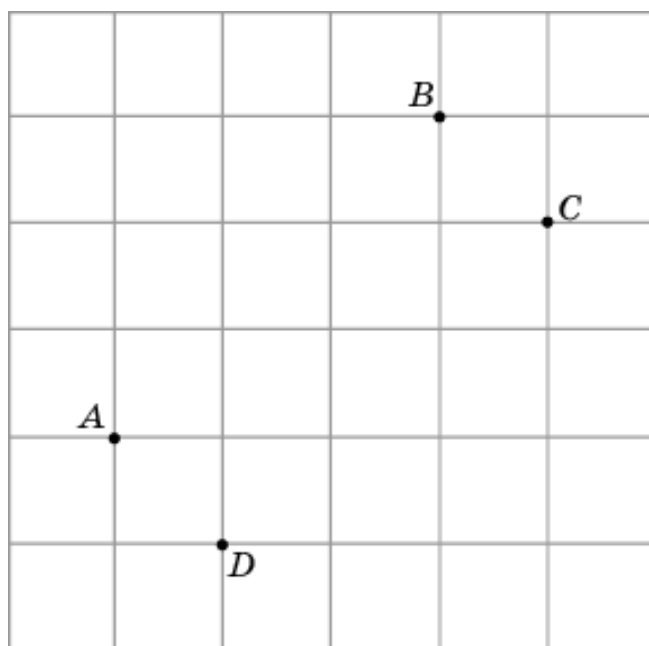
6. Постройте параллелограмм, двумя вершинами которого являются точки  $A$  и  $B$ , а точка  $E$  – середина стороны  $CD$ .



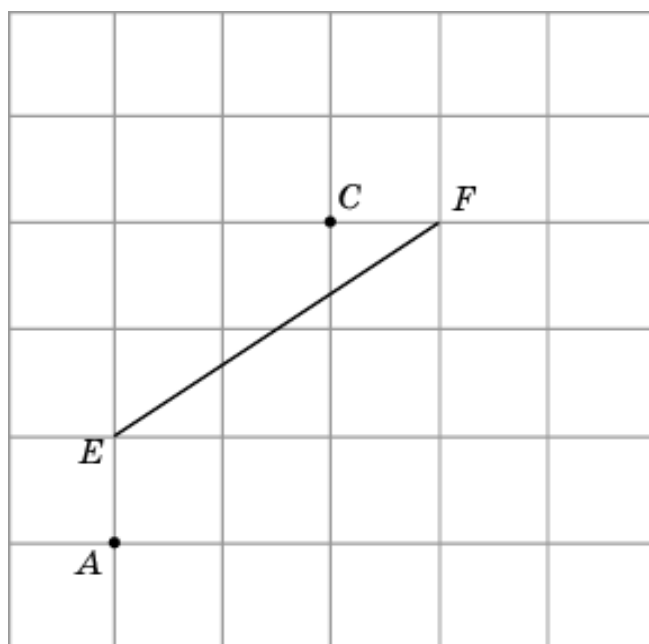
7. Постройте квадрат, серединами сторон которого являются точки  $A$ ,  $B$ ,  $C$ ,  $D$ .



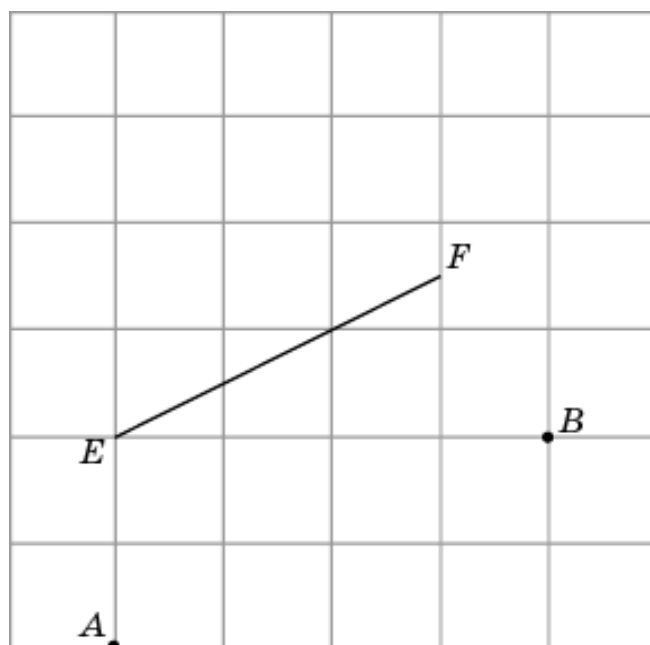
8. Постройте ромб, серединами сторон которого являются точки  $A$ ,  $B$ ,  $C$ ,  $D$ .



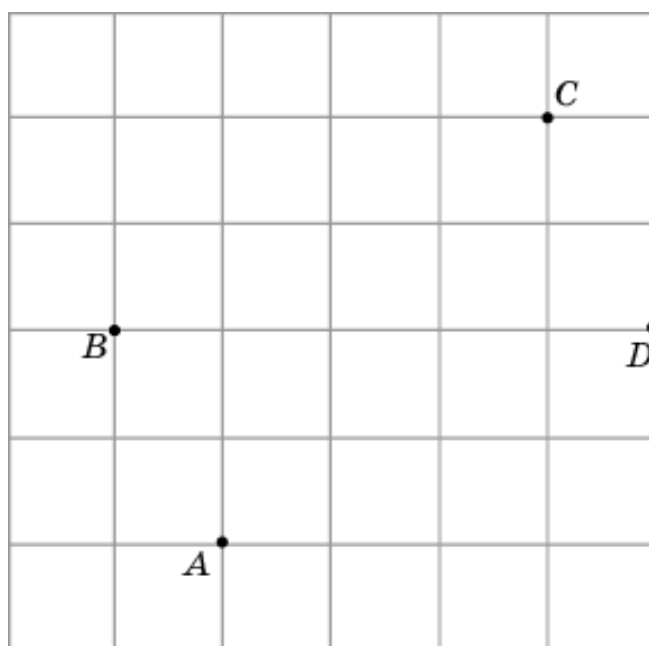
9. Постройте трапецию, двумя вершинами которой являются точки  $A$  и  $C$ , а средней линией – отрезок  $EF$ .



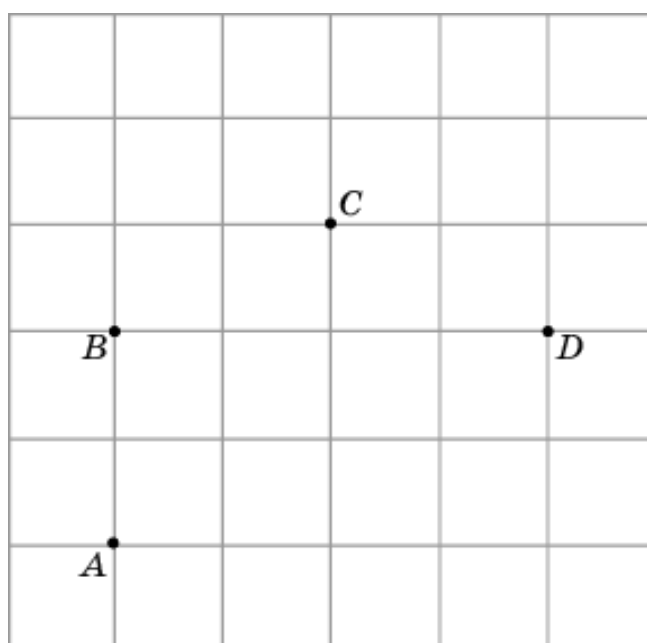
10. Постройте трапецию, двумя вершинами которой являются точки  $A$  и  $B$ , а средней линией – отрезок  $EF$ .



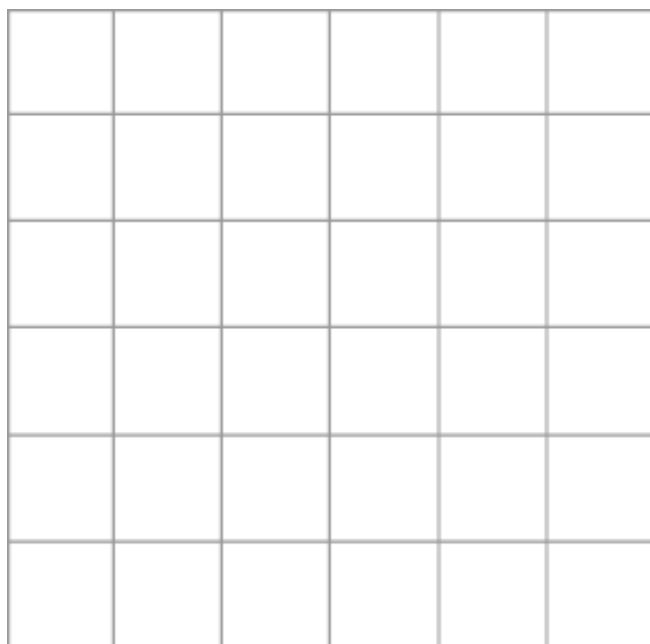
11. Определите вид четырехугольника, вершинами которого являются точки  $A, B, C, D$ .



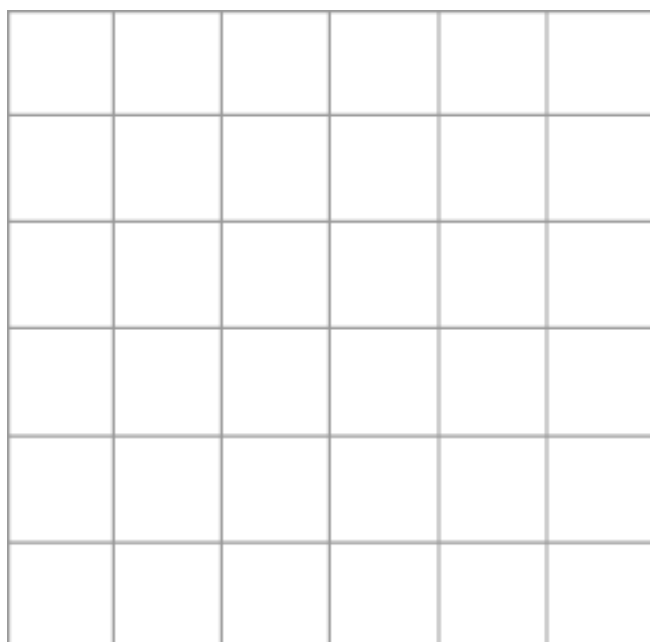
12. Определите вид четырехугольника, вершинами которого являются точки  $A, B, C, D$ .



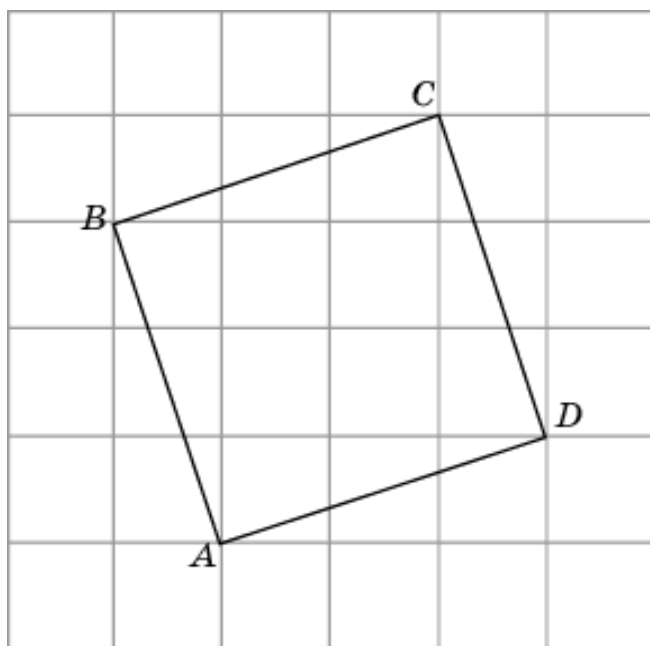
13. Постройте квадрат, стороны которого равны  $\sqrt{17}$ .



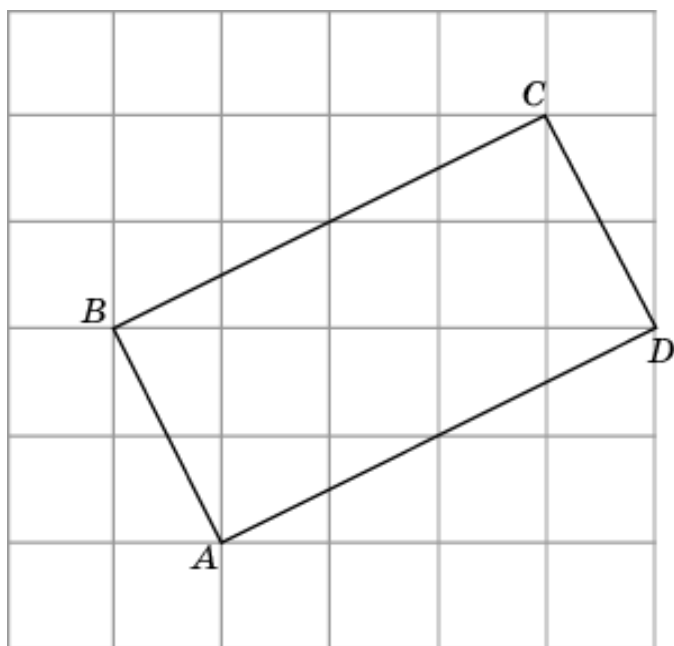
14. Постройте ромб, диагонали которого равны 2 и 4.



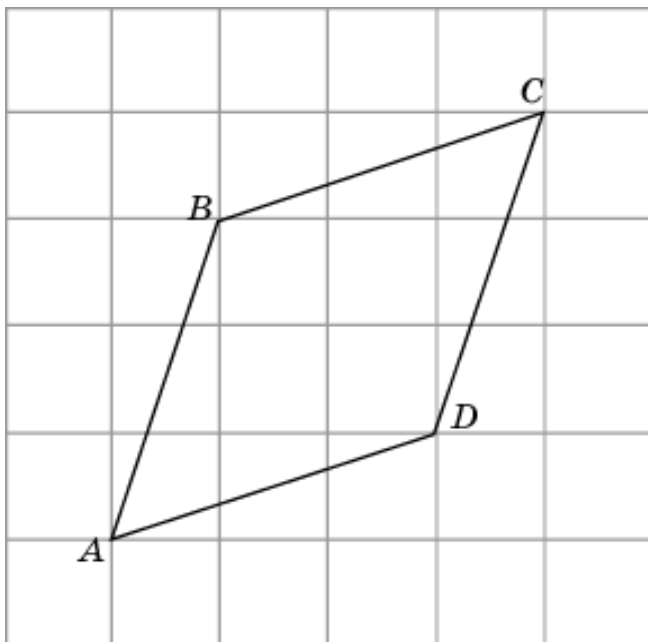
15. Найдите периметр четырехугольника  $ABCD$ .



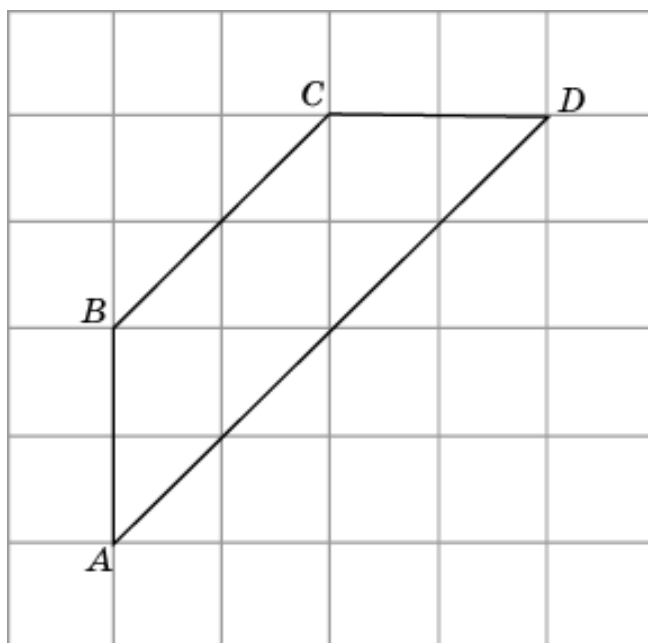
16. Найдите периметр четырехугольника  $ABCD$ .



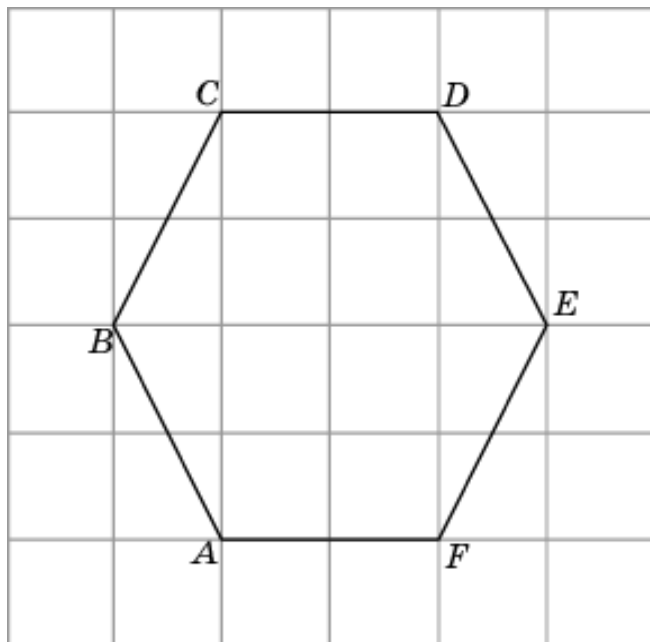
17. Найдите периметр четырехугольника  $ABCD$ .



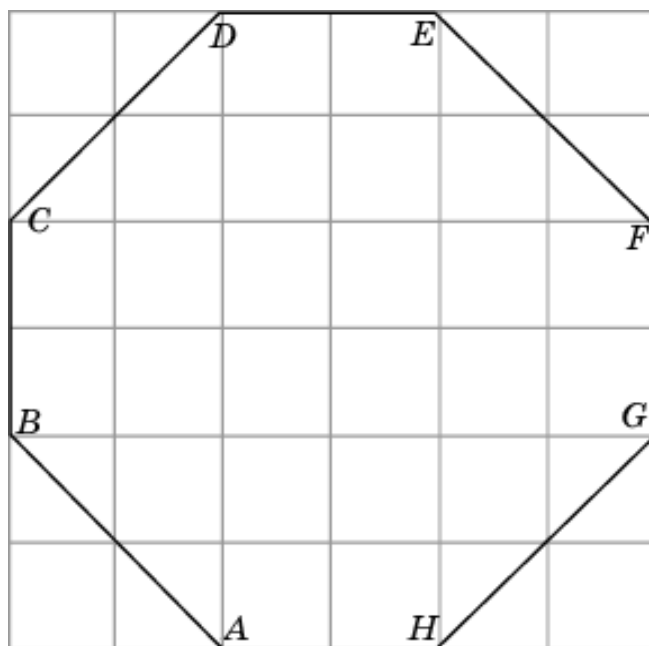
18. Найдите периметр четырехугольника  $ABCD$ .



19. Найдите периметр шестиугольника  $ABCDEF$ . Является ли он правильным?

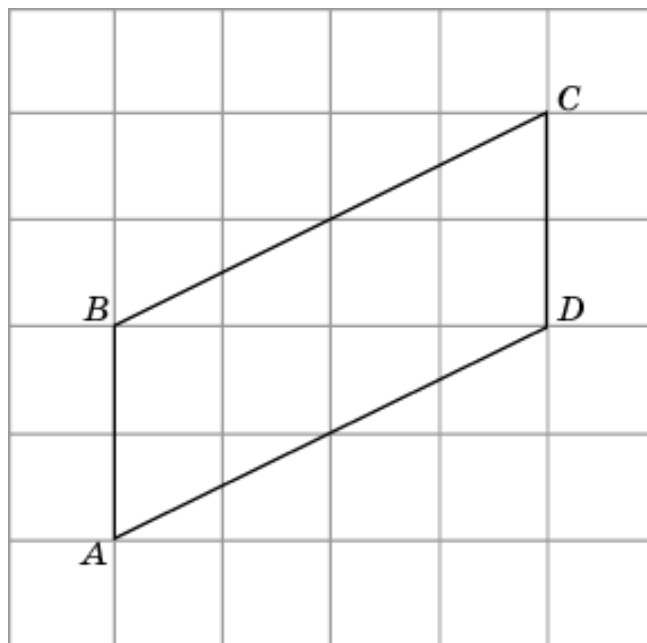


20. Найдите периметр восьмиугольника  $ABCDEFGH$ . Является ли он правильным?

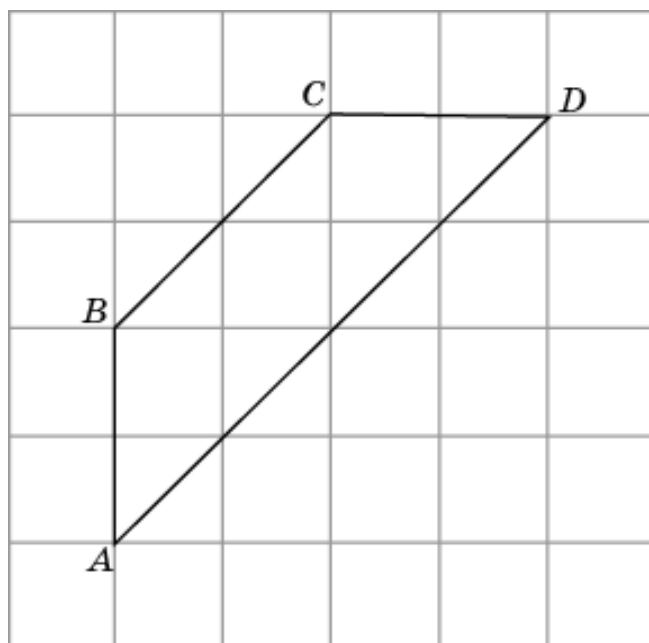




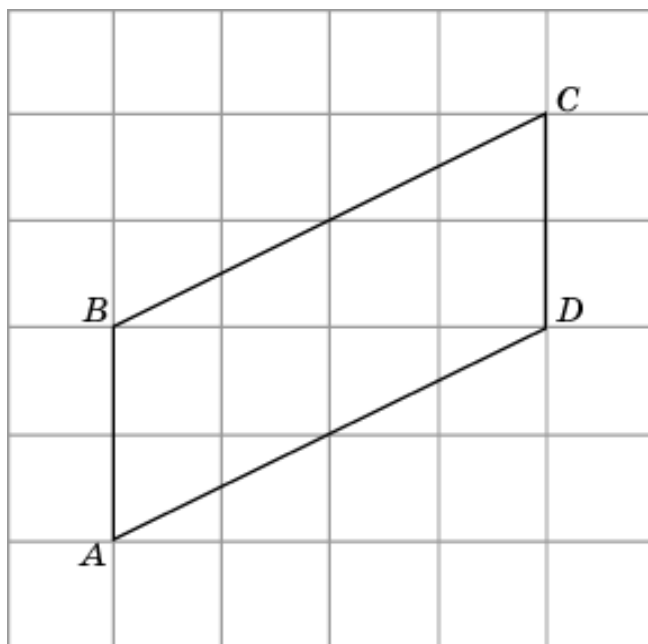
21. Найдите сумму углов  $A$  и  $B$  четырехугольника  $ABCD$ .



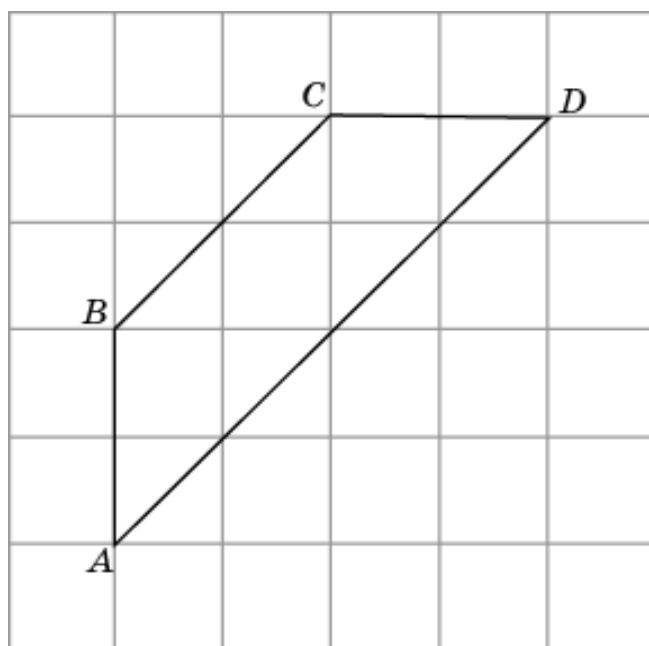
22. Найдите сумму углов  $A$  и  $C$  четырехугольника  $ABCD$ .



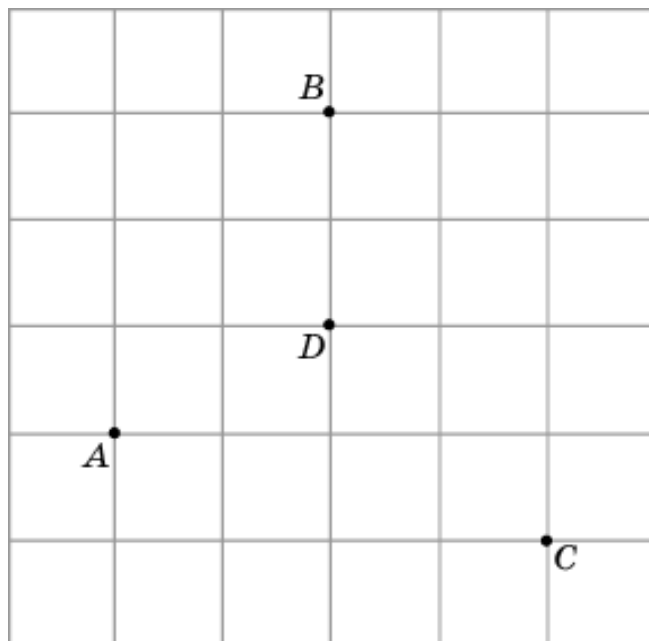
23. Нарисуйте высоту параллелограмма  $ABCD$ , опущенную из вершины  $C$ . Найдите ее длину.



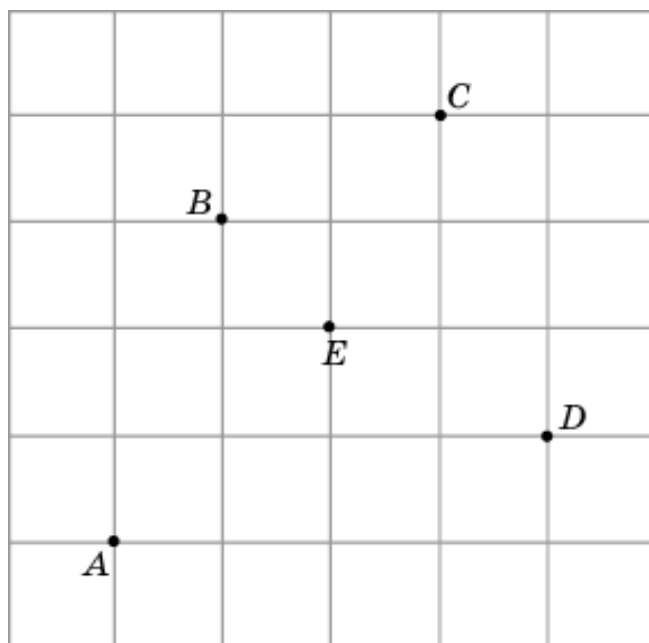
24. Нарисуйте высоту трапеции  $ABCD$ , опущенную из вершины  $B$ . Найдите ее длину.



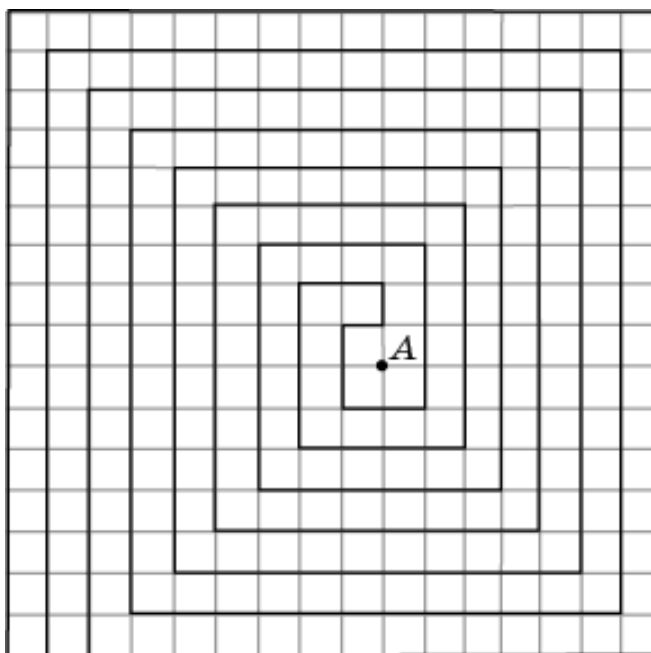
25. Нарисуйте четырехугольник, вершинами которого являются точки  $A, B, C, D$ . Сколько решений имеет задача?



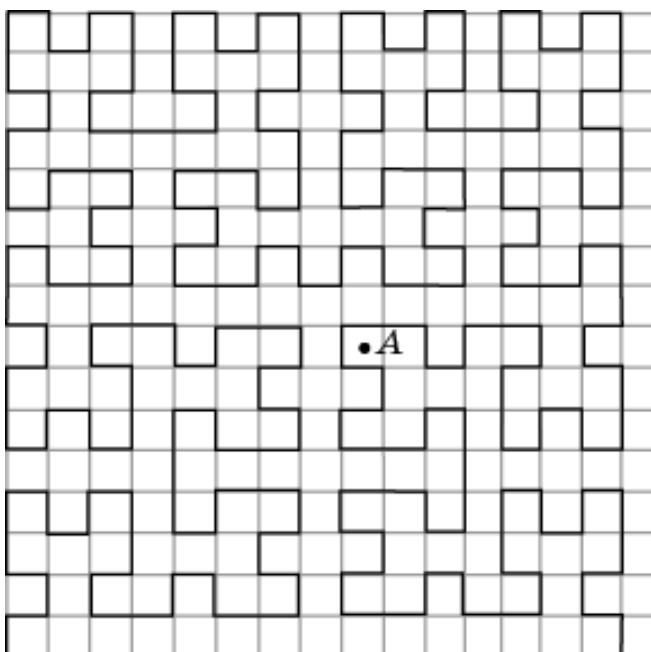
26. Нарисуйте пятиугольник, вершинами которого являются точки  $A, B, C, D, E$ . Сколько решений имеет задача?



27. На рисунке изображена простая замкнутая ломаная. Какой области, по отношению к этой ломаной, принадлежит точка  $A$  – внутренней или внешней?

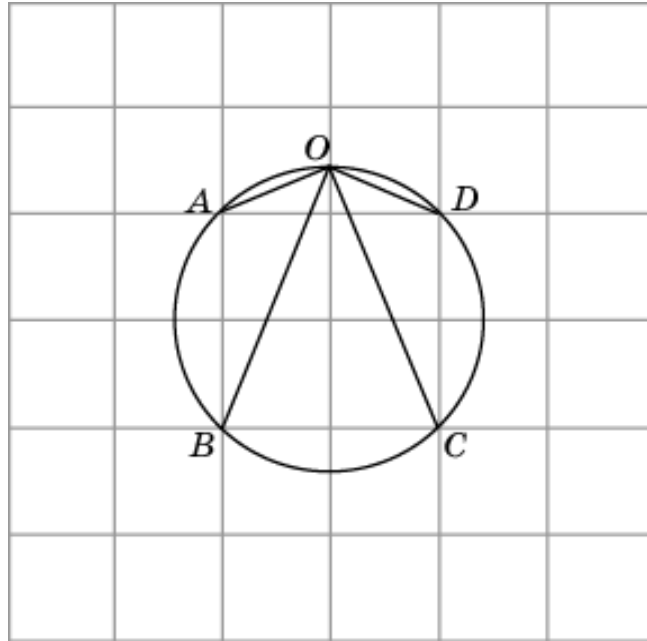


28. На рисунке изображена простая замкнутая ломаная. Какой области, по отношению к этой ломаной, принадлежит точка  $A$  – внутренней или внешней?

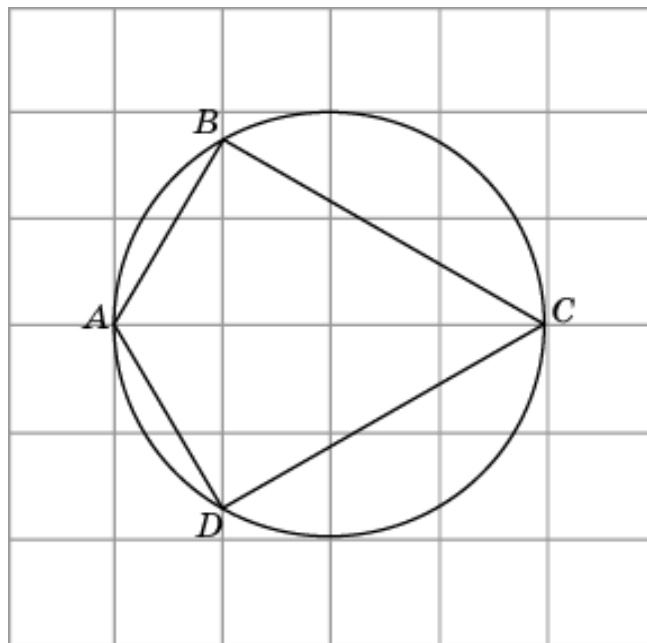


#### 4. Окружности

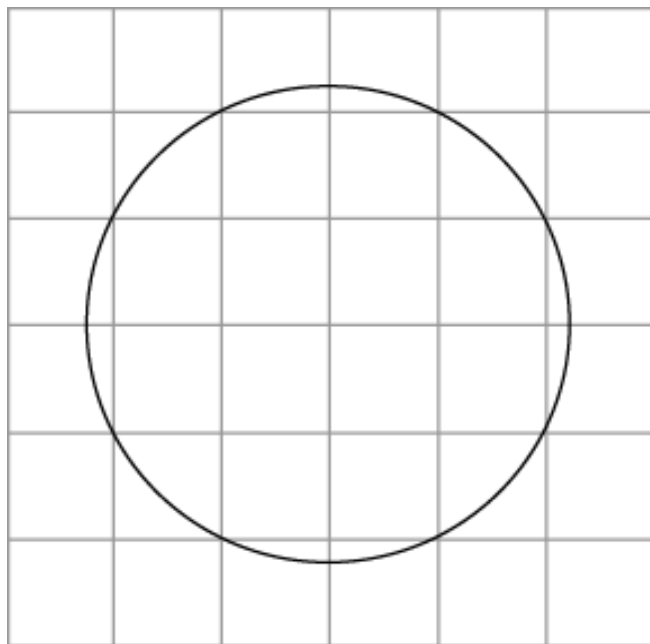
1. Найдите величины углов  $AOB$ ,  $BOC$ ,  $COD$ .



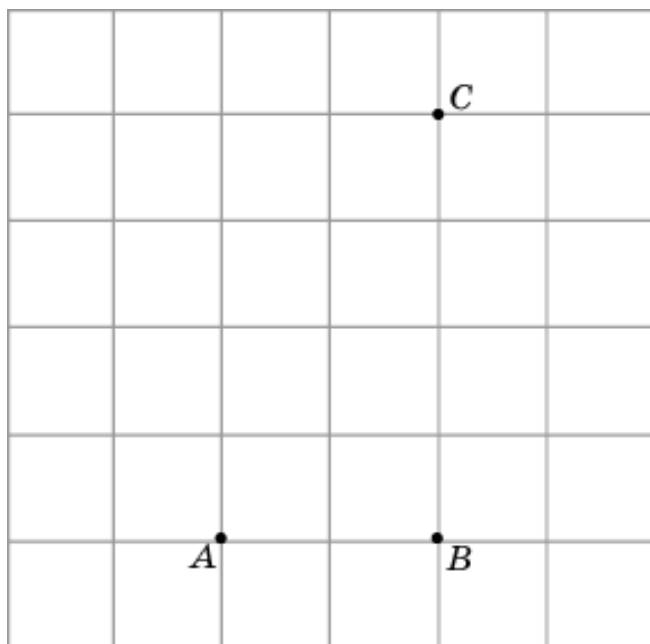
2. Найдите сумму углов  $A$  и  $C$  четырехугольника  $ABCD$ .



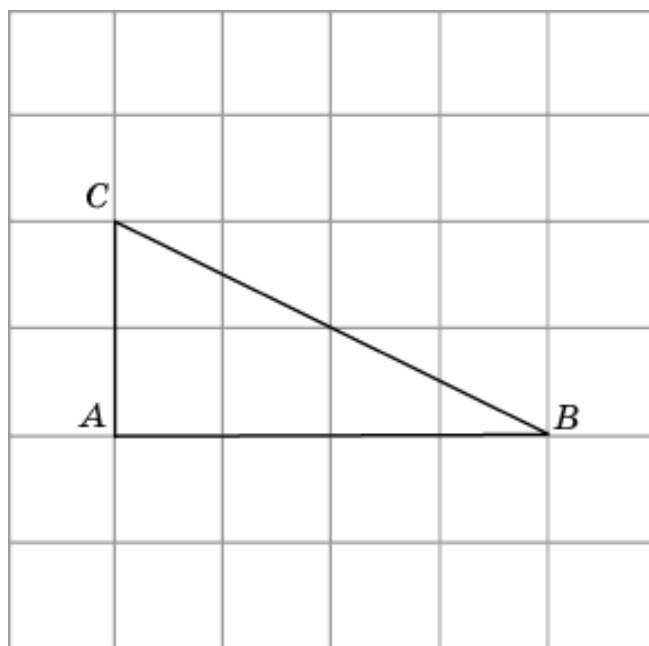
3. Укажите центр и найдите радиус окружности.



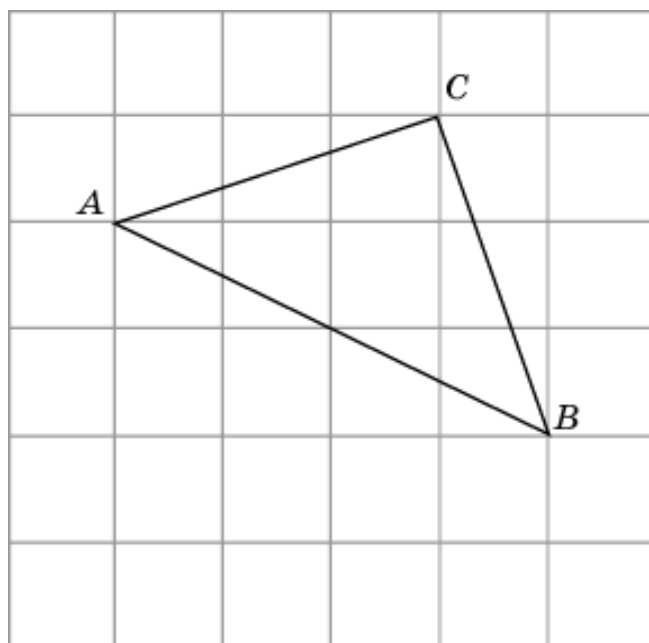
4. Укажите центр окружности и нарисуйте саму окружность, проходящую через данные точки  $A$ ,  $B$  и  $C$ .



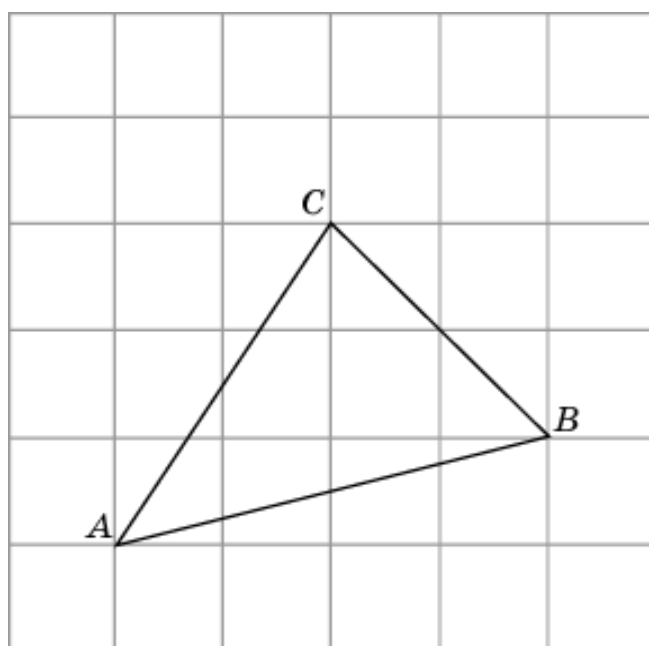
5. Постройте центр окружности, описанной около треугольника  $ABC$ , и найдите ее радиус.



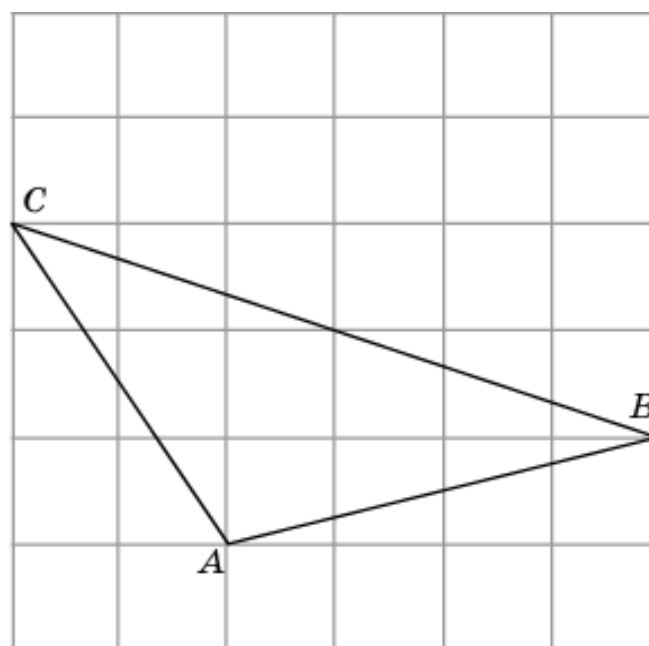
6. Постройте центр окружности, описанной около треугольника  $ABC$ , и найдите ее радиус.



7. Постройте окружность, описанную около треугольника  $ABC$ .

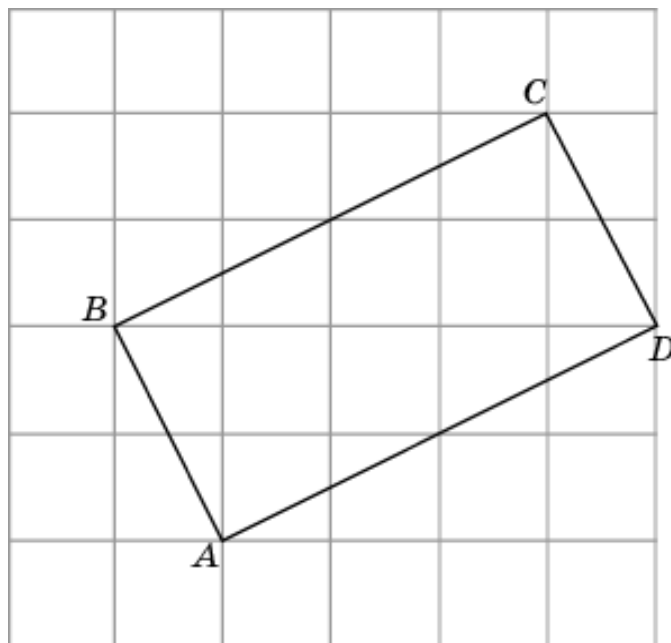


8. Постройте центр окружности, описанной около треугольника  $ABC$ .

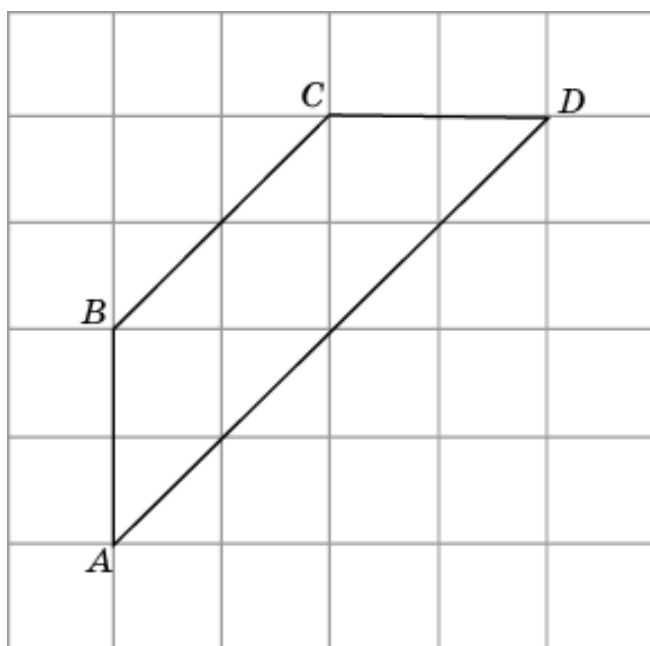




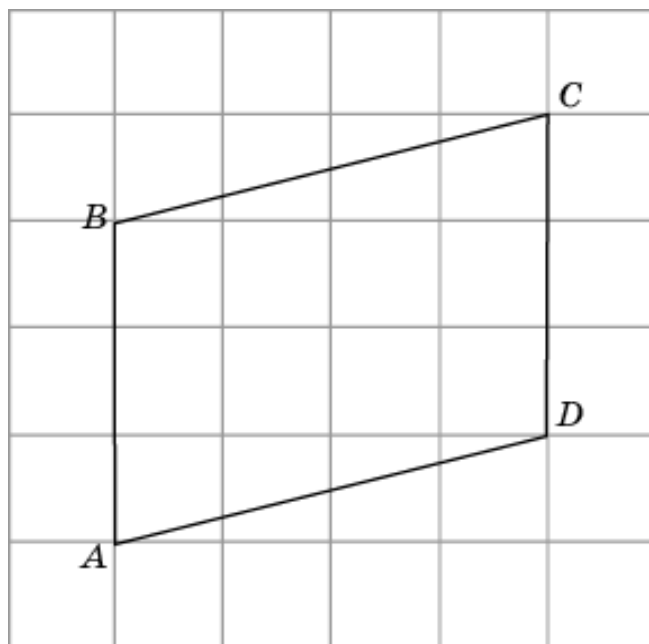
9. Найдите центр и радиус окружности, описанной около четырехугольника  $ABCD$ .



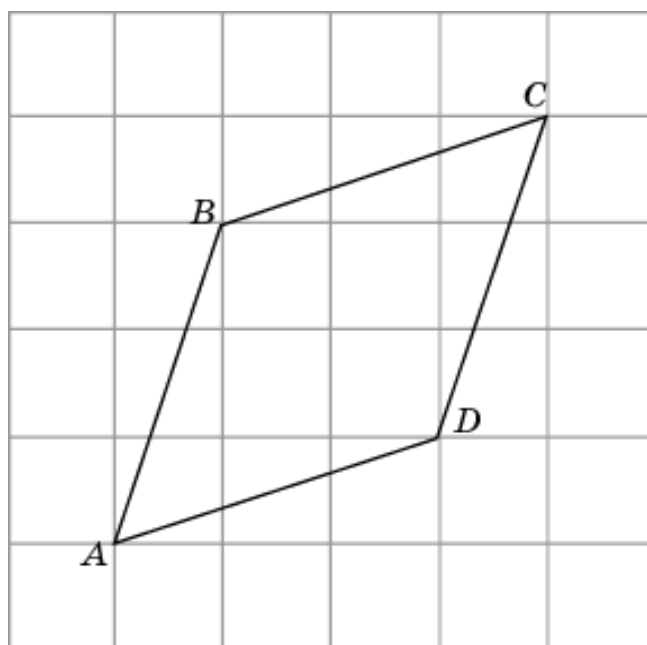
10. Найдите центр и радиус окружности, описанной около четырехугольника  $ABCD$ .



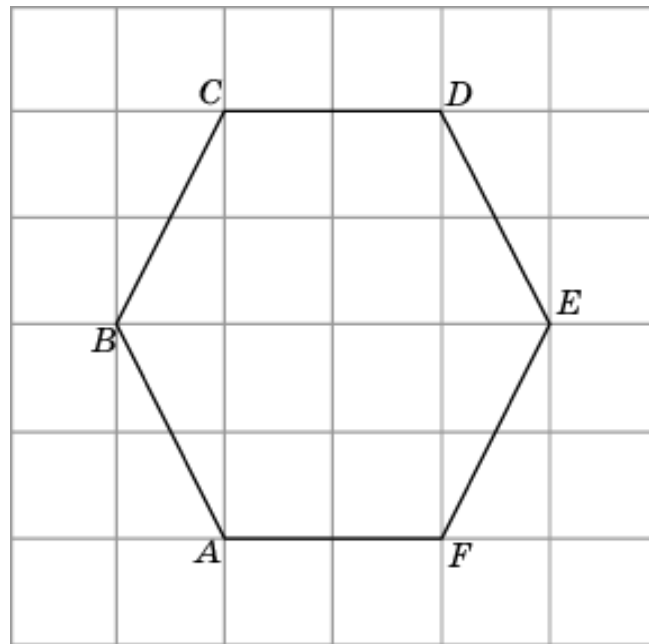
11. Можно ли описать окружность около параллелограмма  $ABCD$ ?



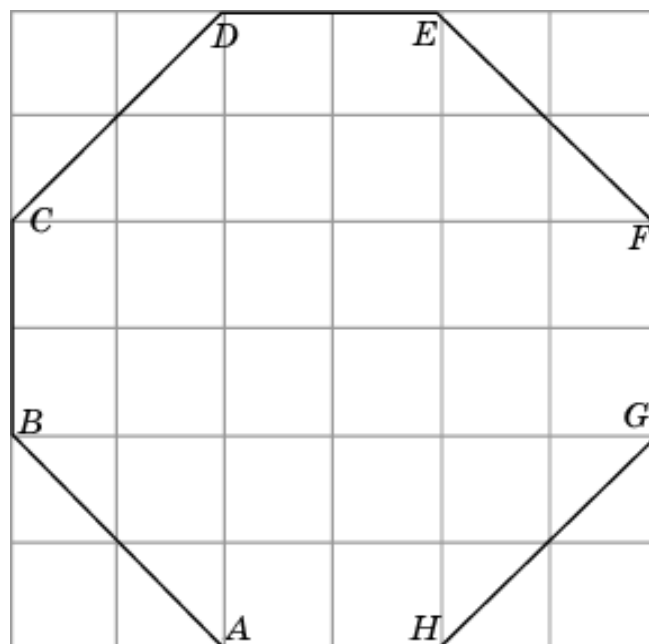
12. Можно ли описать окружность около ромба  $ABCD$ ?



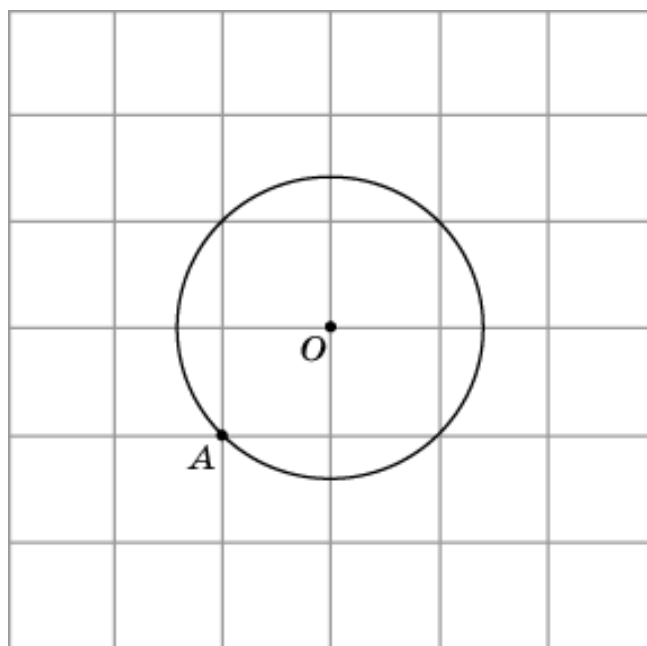
13. Можно ли описать окружность около шестиугольника  $ABCDEF$ ?



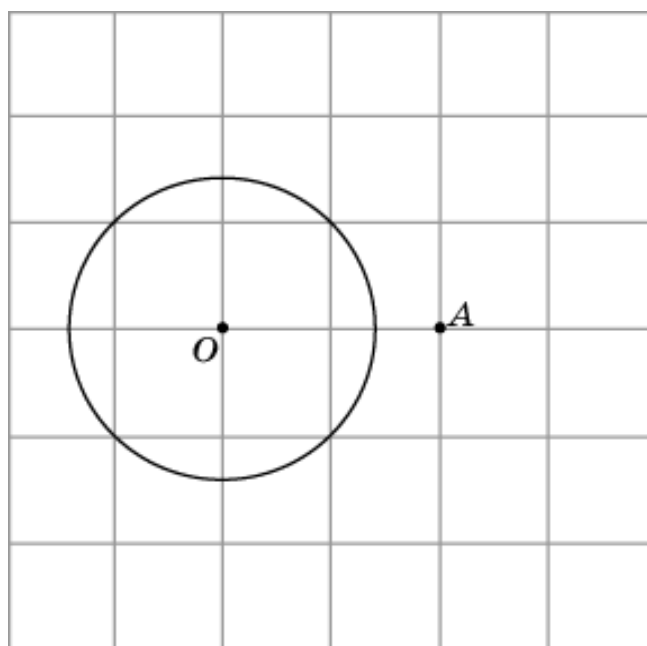
14. Можно ли описать окружность около восьмиугольника  $ABCDEFGH$ ?



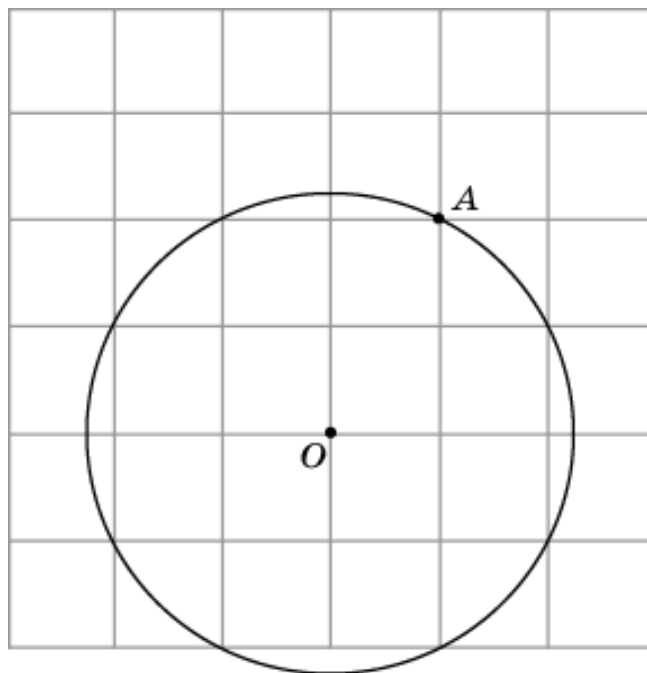
15. Постройте касательную к окружности, проходящую через точку  $A$ .  
Сколько решений имеет задача?



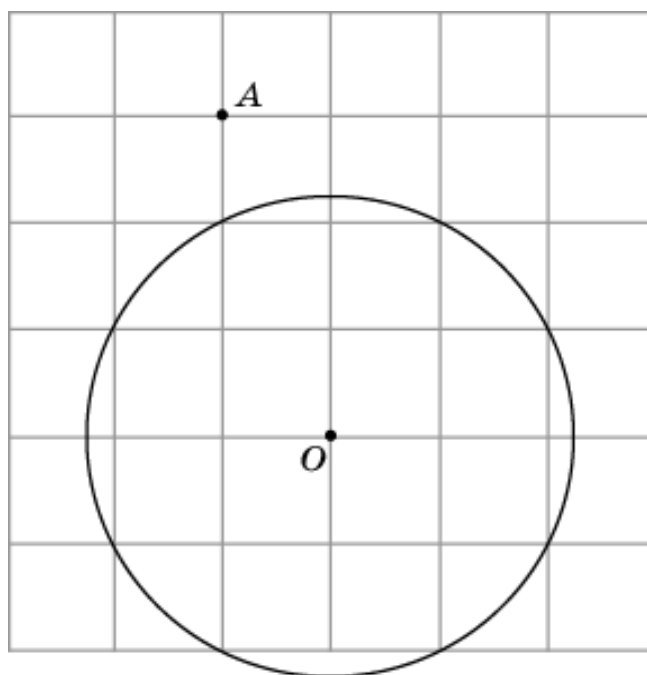
16. Постройте касательную к окружности, проходящую через точку  $A$ .  
Сколько решений имеет задача?



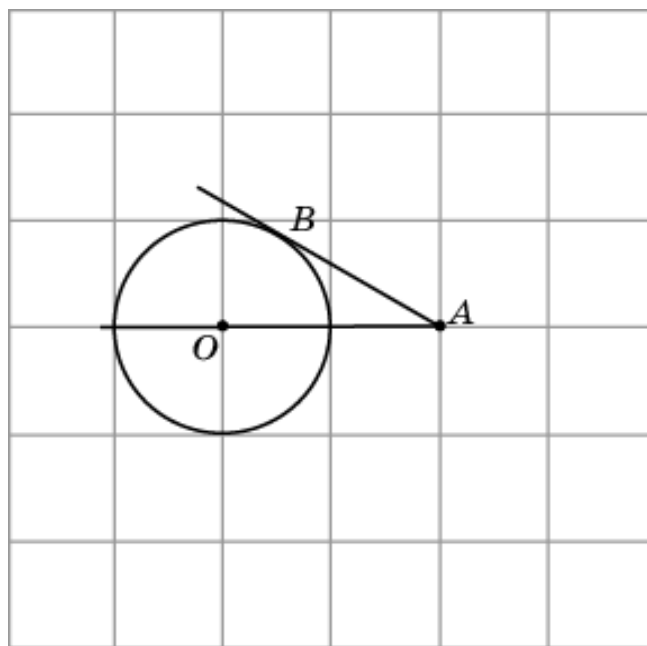
17. Постройте касательную к окружности, проходящую через точку  $A$ .  
Сколько решений имеет задача?



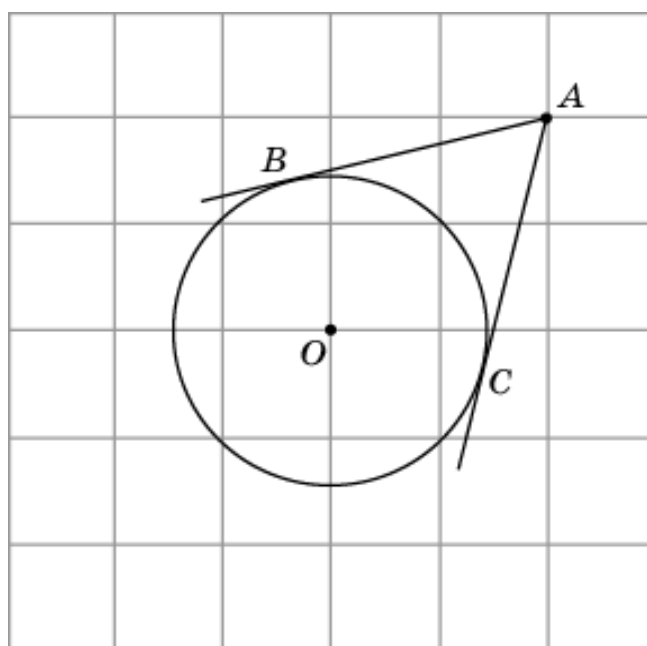
18. Постройте касательную к окружности, проходящую через точку  $A$ .  
Сколько решений имеет задача?



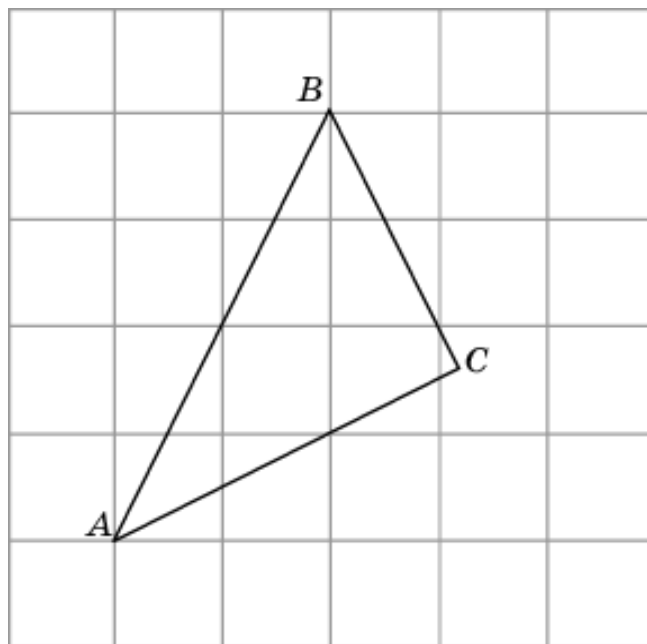
19. Через точку  $A$  проведена касательная  $AB$  к окружности. Найдите угол  $AOB$  и отрезок  $AB$  касательной.



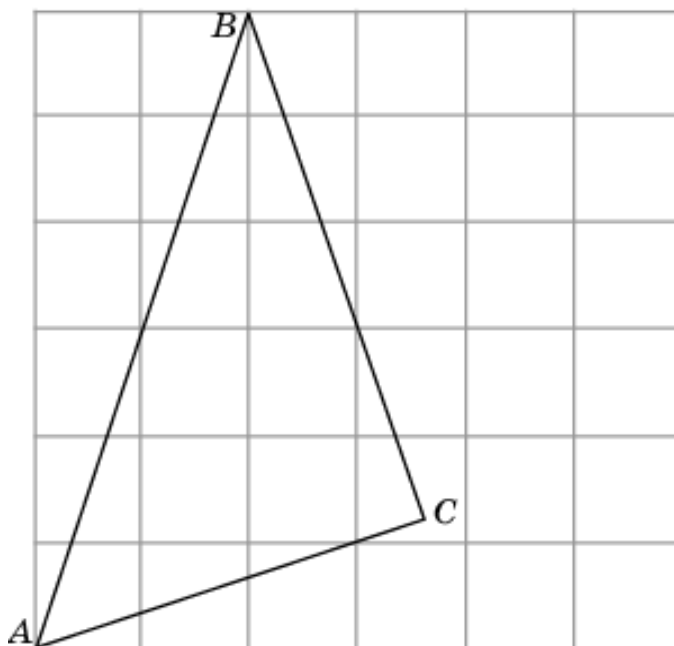
20. Через точку  $A$  проведены касательные  $AB$  и  $AC$  к окружности. Найдите угол  $BAC$ .



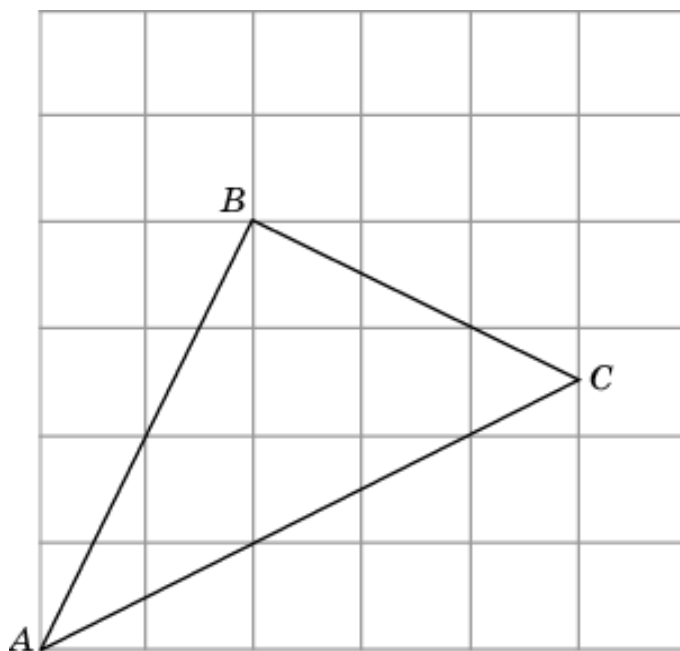
21. Постройте центр окружности, вписанной в треугольник  $ABC$ , и найдите ее радиус.



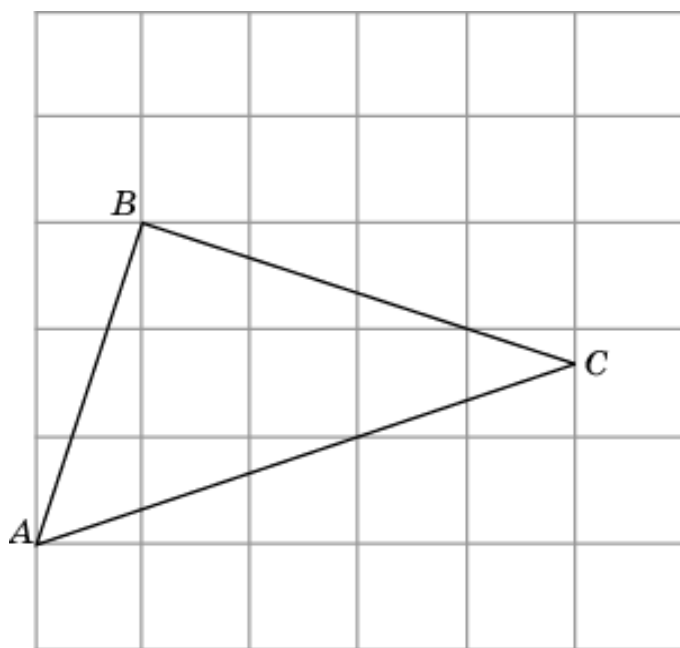
22. Постройте центр окружности, вписанной в треугольник  $ABC$ , и найдите ее радиус.



23. Постройте центр окружности, вписанной в треугольник  $ABC$ , и найдите ее радиус.

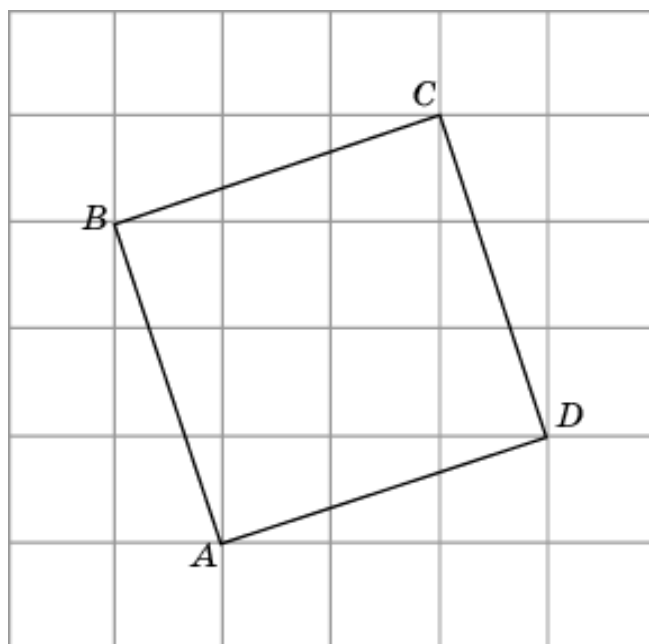


24. Постройте центр окружности, вписанной в треугольник  $ABC$ , и найдите ее радиус.

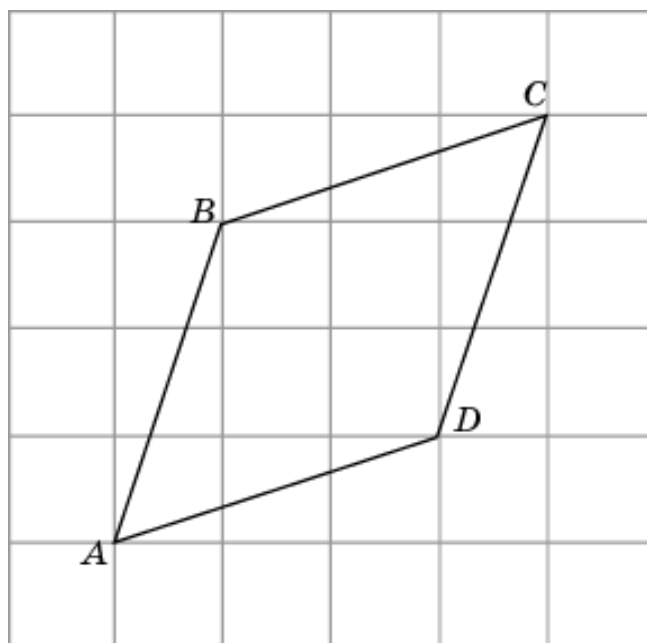




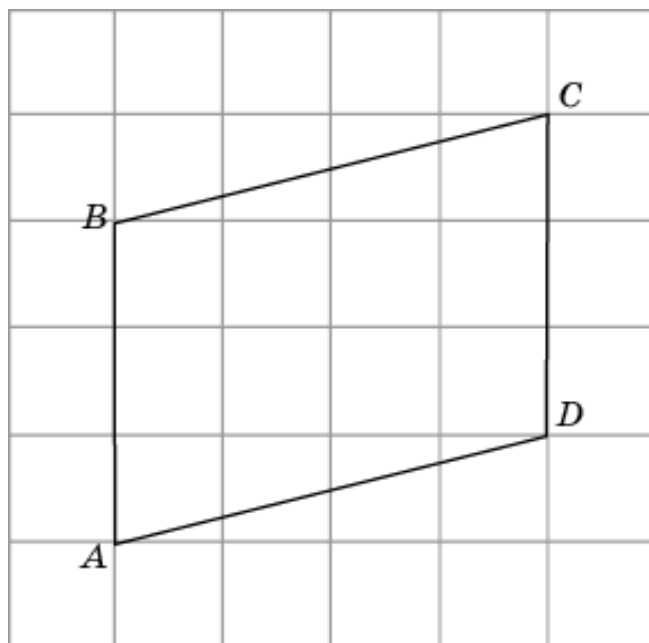
25. Найдите центр и радиус окружности, вписанной в четырехугольник  $ABCD$ .



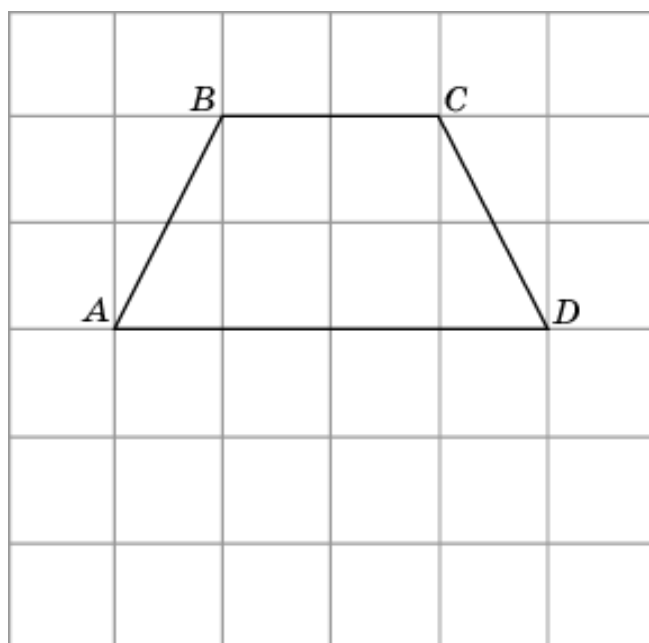
26. Найдите центр и радиус окружности, вписанной в четырехугольник  $ABCD$ .



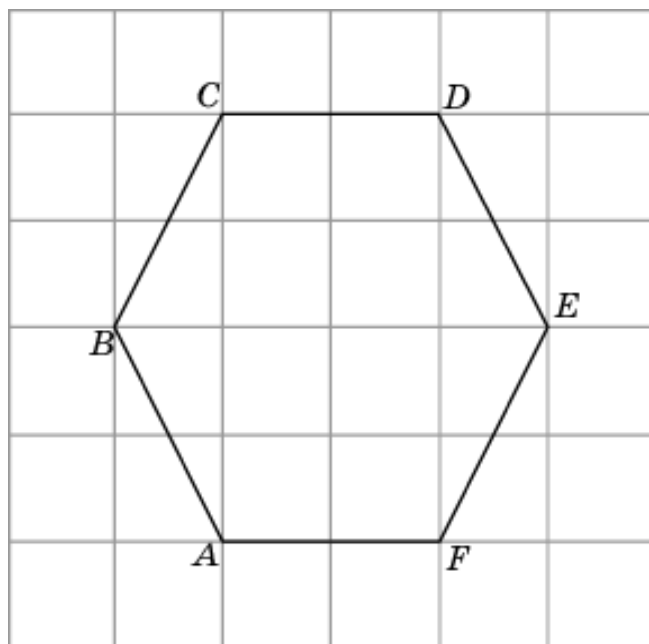
27. Можно ли вписать окружность в четырехугольник  $ABCD$ ?



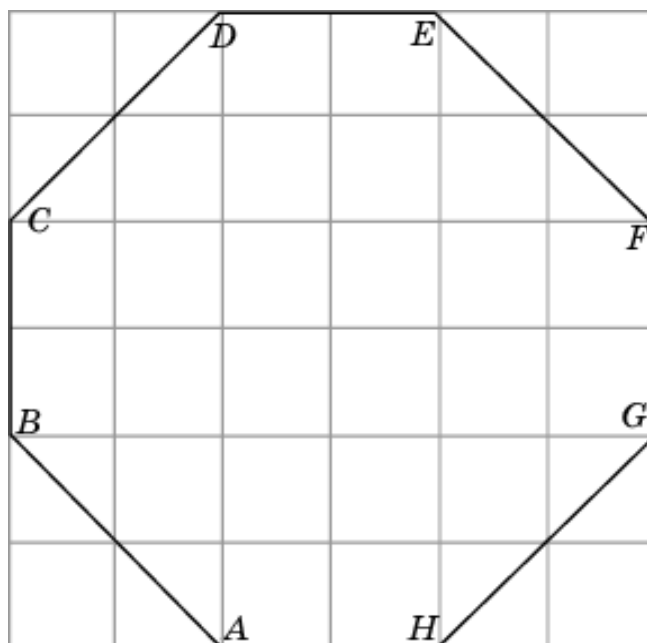
28. Можно ли вписать окружность в четырехугольник  $ABCD$ ?



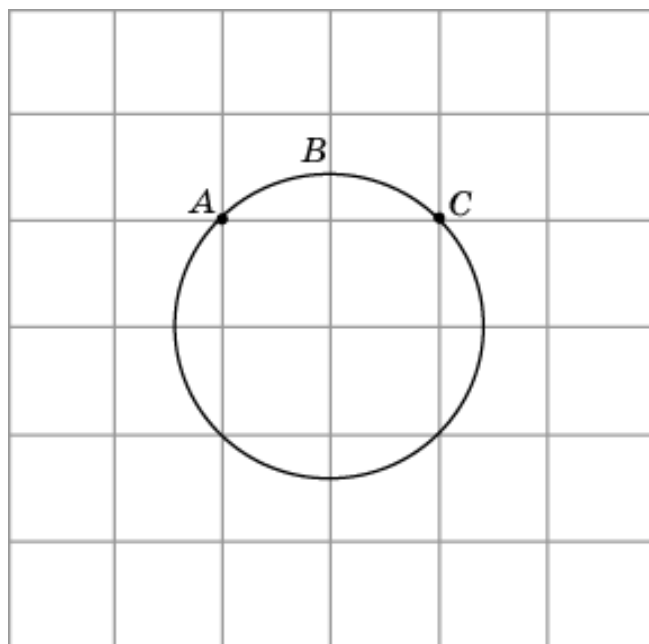
29. Можно ли вписать окружность в шестиугольник  $ABCDEF$ ?



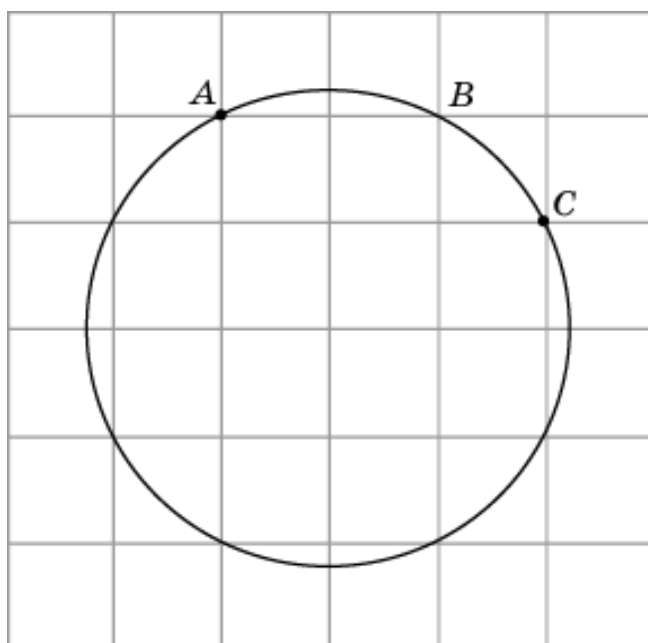
30. Можно ли вписать окружность в восьмиугольник  $ABCDEFGH$ ?



31. Найдите длину дуги  $ABC$  окружности.

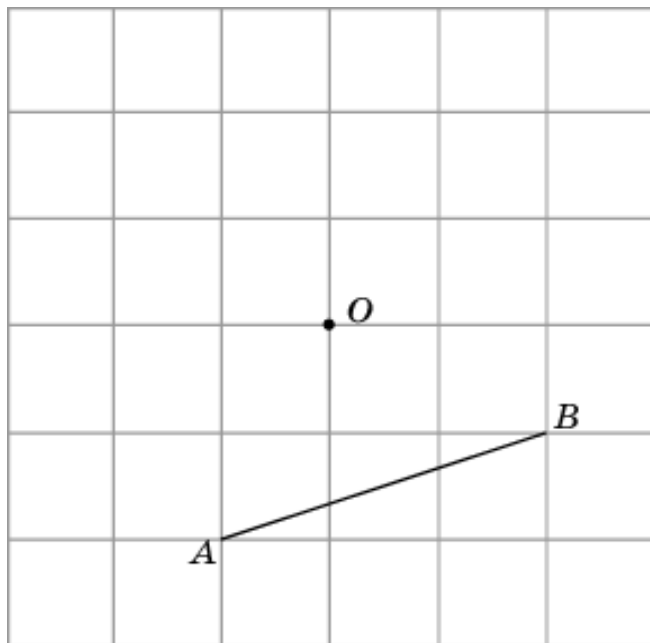


32. Найдите длину дуги  $ABC$  окружности.

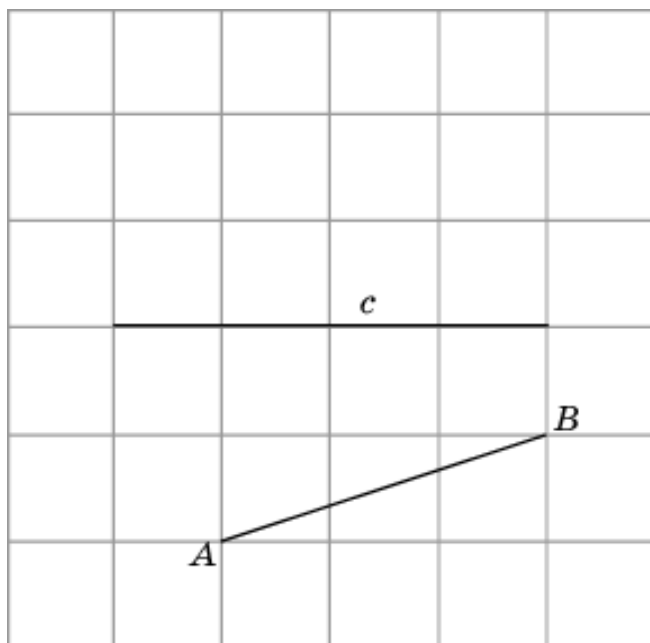


## 5. Симметрия

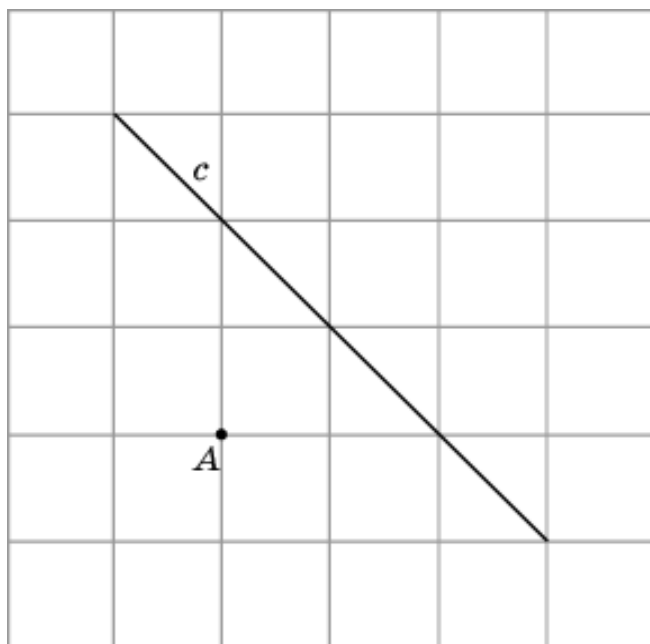
1. Постройте отрезок  $A'B'$ , симметричный отрезку  $AB$  относительно точки  $O$ .



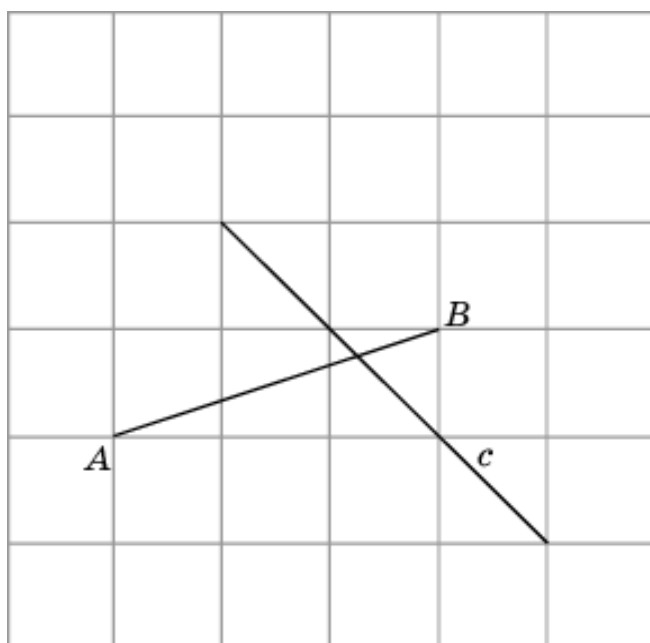
2. Постройте отрезок  $A'B'$ , симметричный отрезку  $AB$  относительно прямой  $c$ .



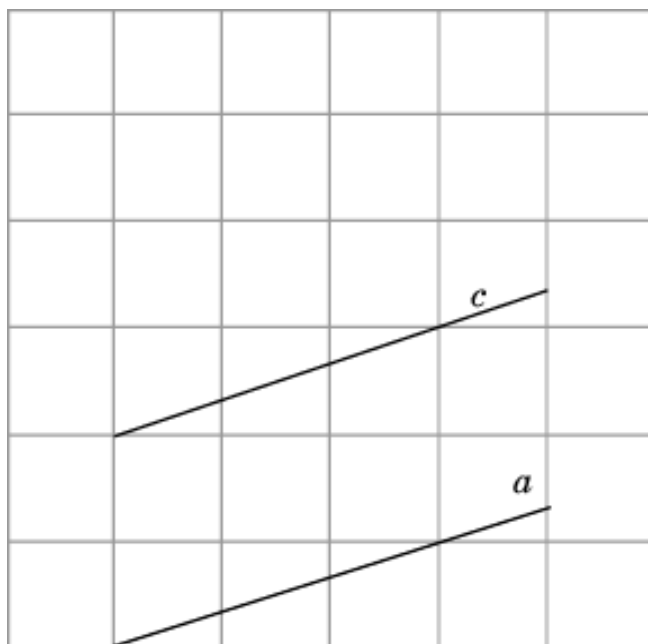
3. Постройте точку  $A'$ , симметричную точке  $A$  относительно прямой  $c$ .



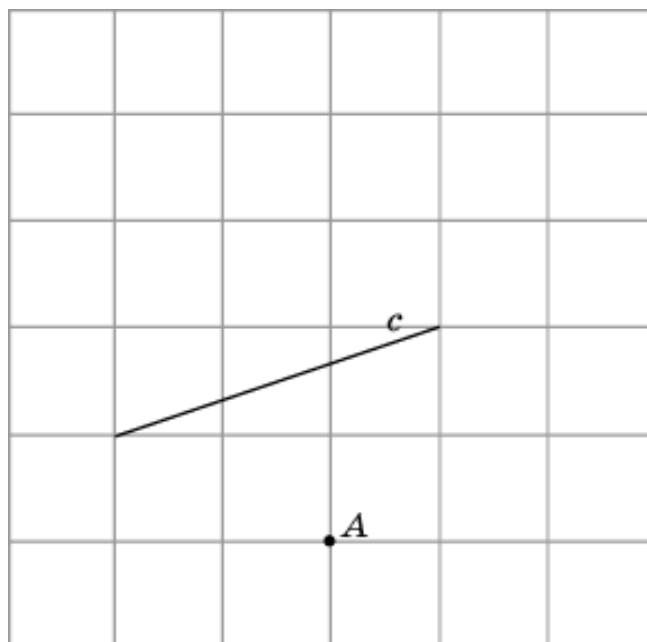
4. Постройте отрезок, симметричный отрезку  $AB$  относительно прямой  $c$ .



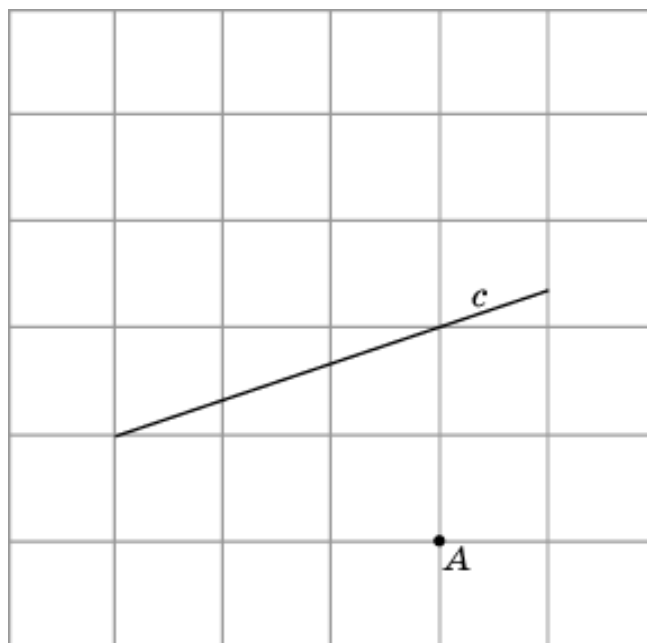
5. Постройте прямую  $a'$ , симметричную прямой  $a$  относительно прямой  $c$ .



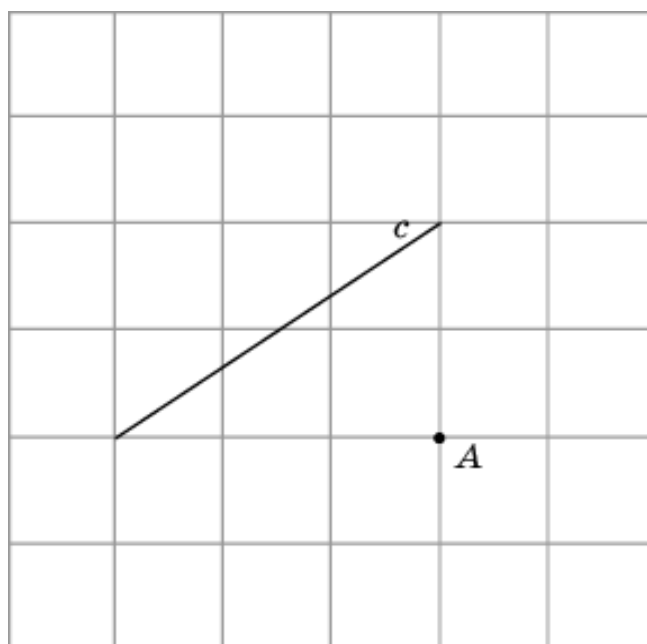
6. Постройте точку  $A'$ , симметричную точке  $A$  относительно прямой  $c$ .



7. Постройте точку  $A'$ , симметричную точке  $A$  относительно прямой  $c$ .

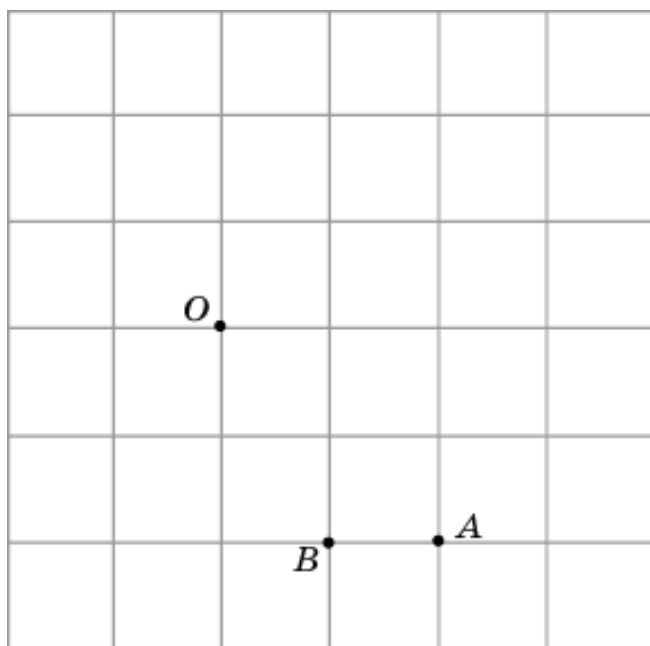


8. Постройте точку  $A'$ , симметричную точке  $A$  относительно прямой  $c$ .

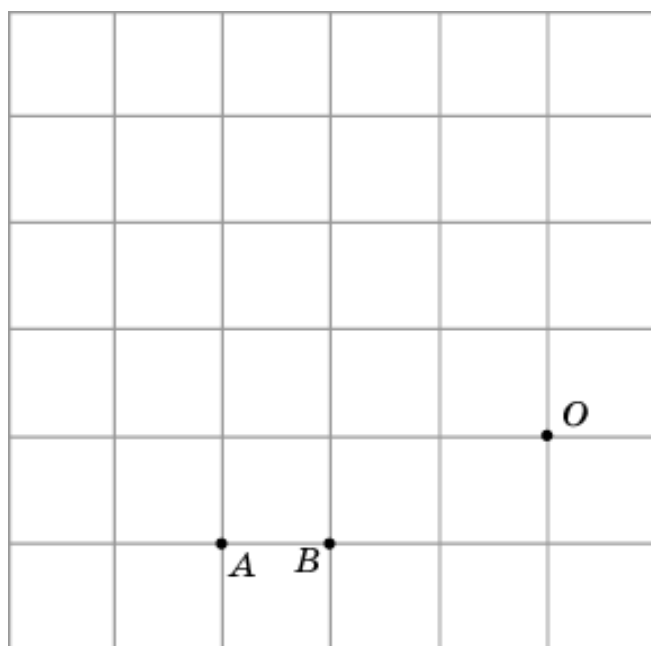




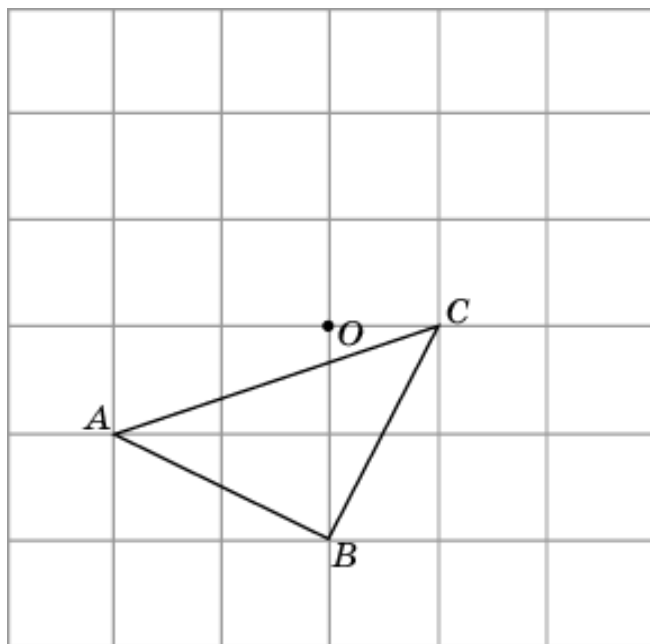
9. Постройте точки  $A'$ ,  $B'$ , полученные поворотом точек  $A$ ,  $B$  вокруг точки  $O$  на угол  $90^\circ$  против часовой стрелки.



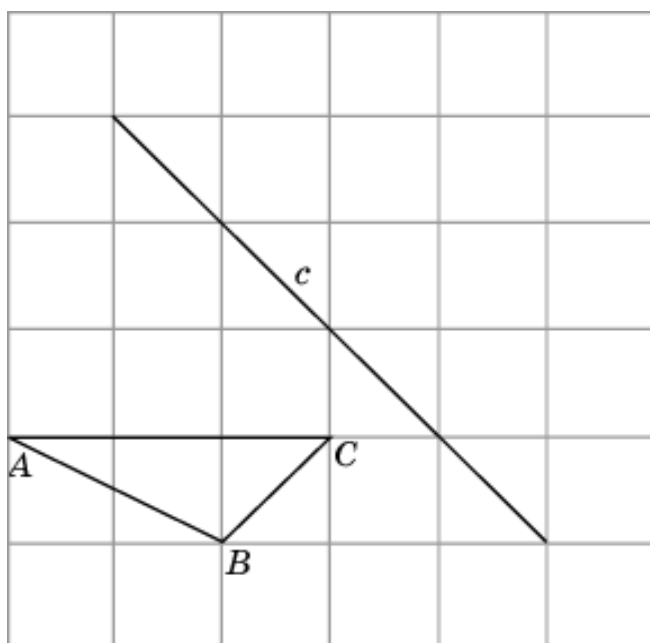
10. Постройте точки  $A'$ ,  $B'$ , полученные поворотом точек  $A$ ,  $B$  вокруг точки  $O$  на угол  $90^\circ$  по часовой стрелке.



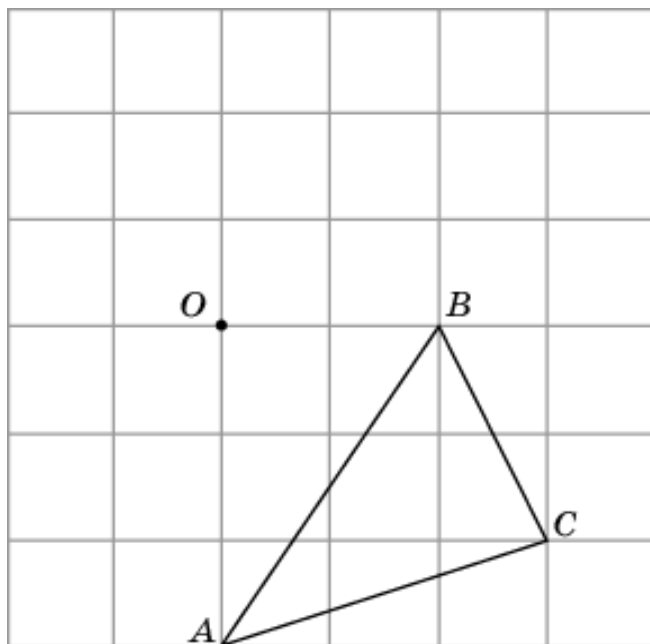
11. Постройте треугольник  $A'B'C'$ , симметричный треугольнику  $ABC$  относительно точки  $O$ .



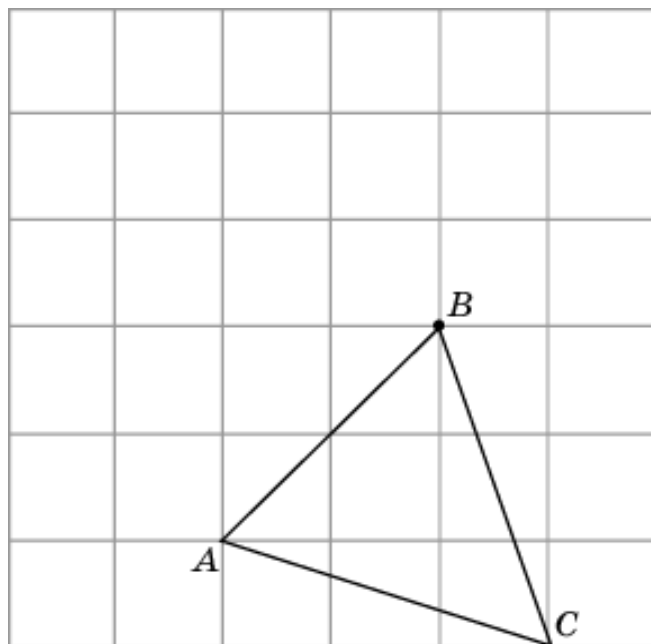
12. Постройте треугольник  $A'B'C'$ , симметричный треугольнику  $ABC$ , относительно прямой  $c$ .



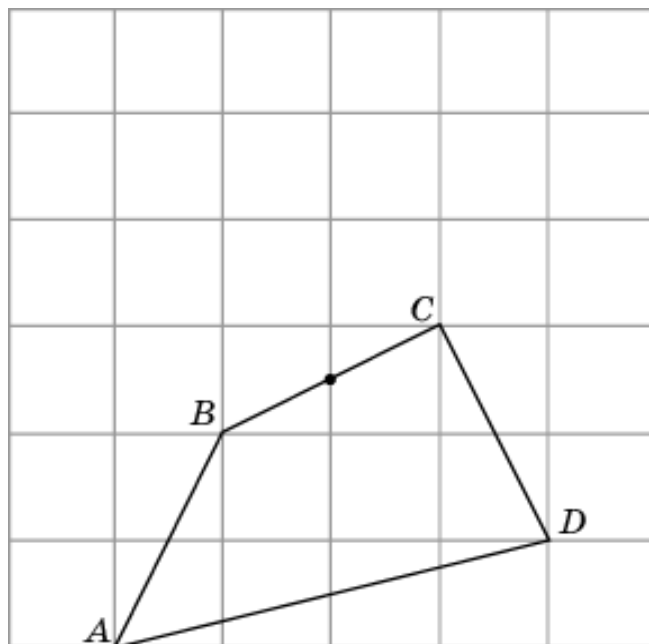
13. Постройте треугольник  $A'B'C'$ , полученный поворотом треугольника  $ABC$  вокруг точки  $O$  на угол  $90^\circ$  против часовой стрелки.



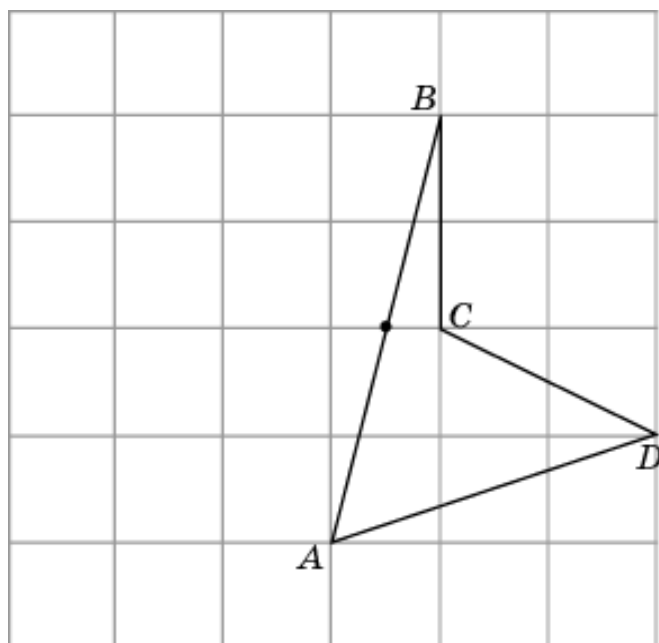
14. Постройте треугольник  $A'B'C'$ , полученный поворотом треугольника  $ABC$  вокруг вершины  $B$  на угол  $90^\circ$  по часовой стрелке.



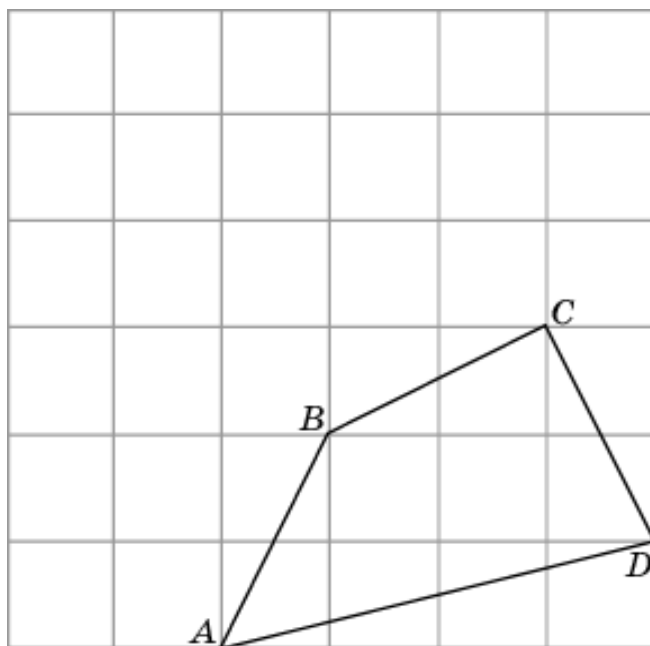
15. Постройте четырехугольник, симметричный четырехугольнику  $ABCD$  относительно середины стороны  $BC$ .



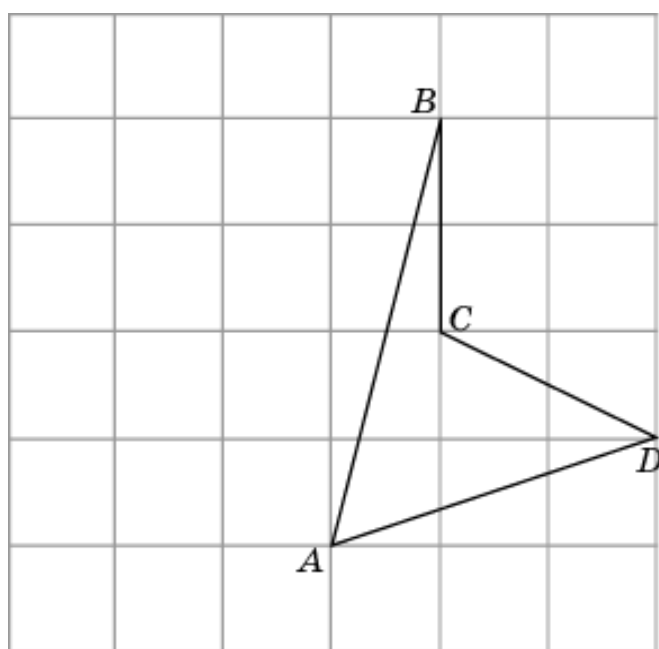
16. Постройте четырехугольник, симметричный четырехугольнику  $ABCD$  относительно середины стороны  $AB$ .



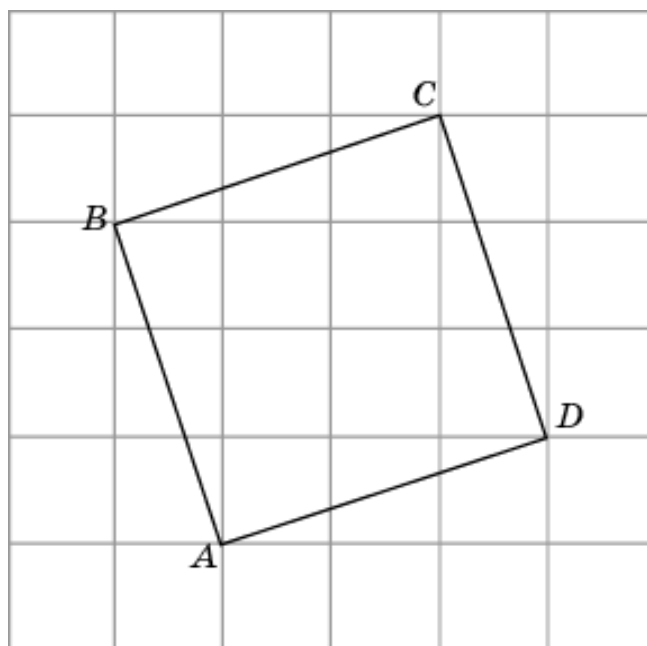
17. Постройте четырехугольник, симметричный четырехугольнику  $ABCD$  относительно стороны  $BC$ .



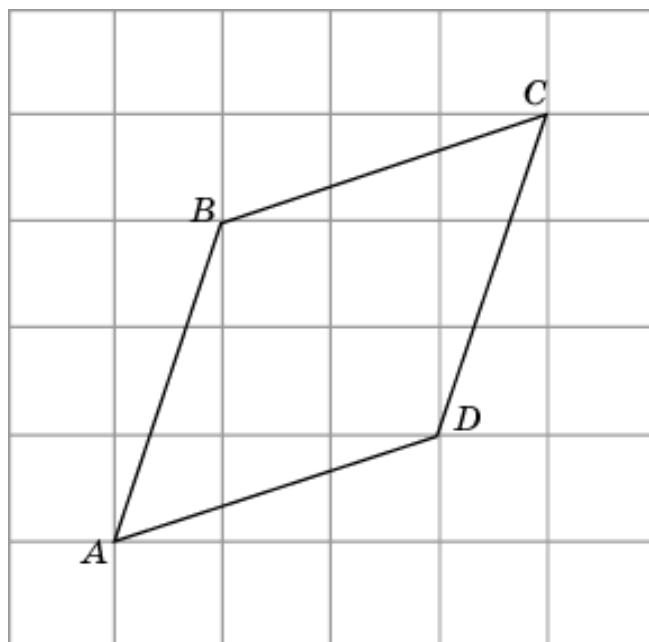
18. Постройте четырехугольник, симметричный четырехугольнику  $ABCD$  относительно стороны  $AB$ .



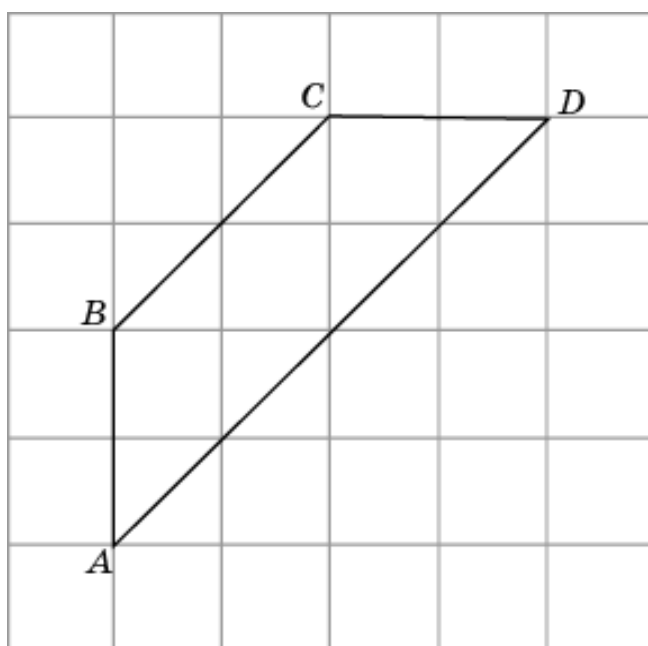
19. Нарисуйте все оси симметрии четырехугольника  $ABCD$ .



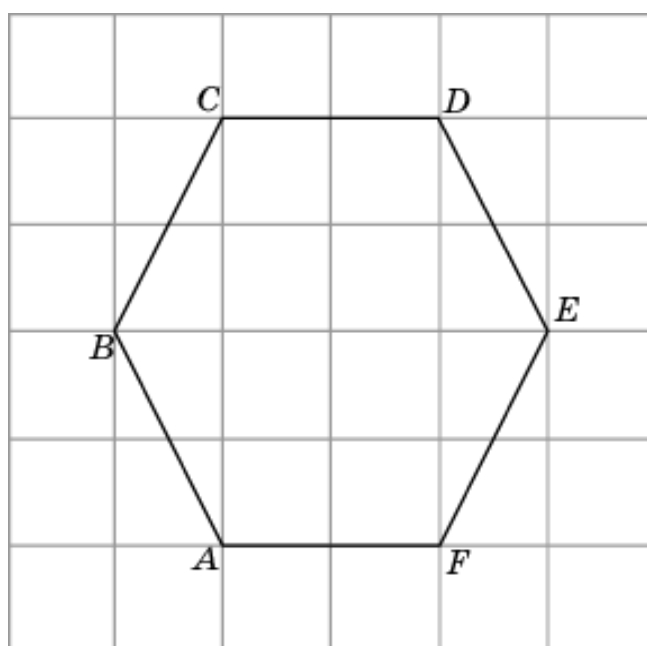
20. Нарисуйте все оси симметрии четырехугольника  $ABCD$ .



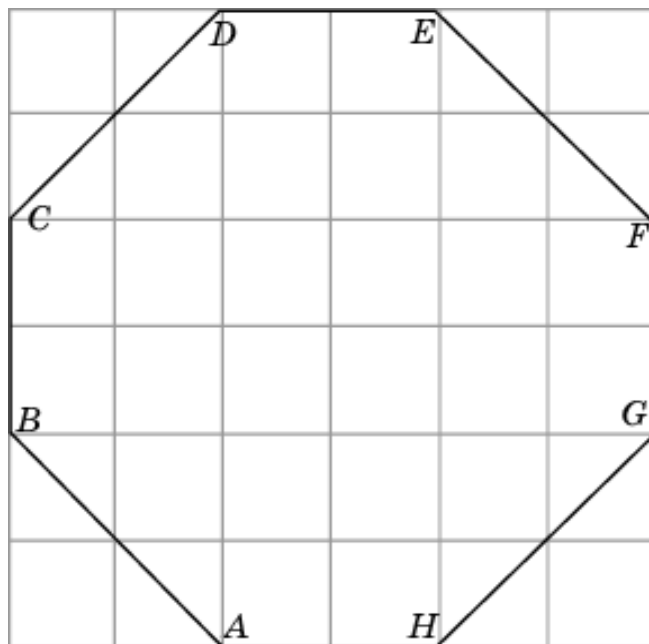
21. Нарисуйте все оси симметрии четырехугольника  $ABCD$ .



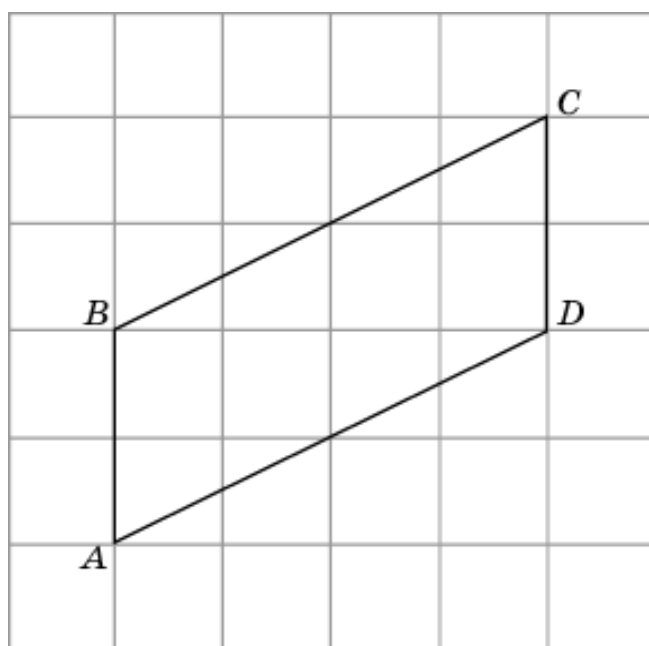
22. Нарисуйте все оси симметрии шестиугольника  $ABCDEF$ .



23. Нарисуйте все оси симметрии восьмиугольника  $ABCDEFGH$ .

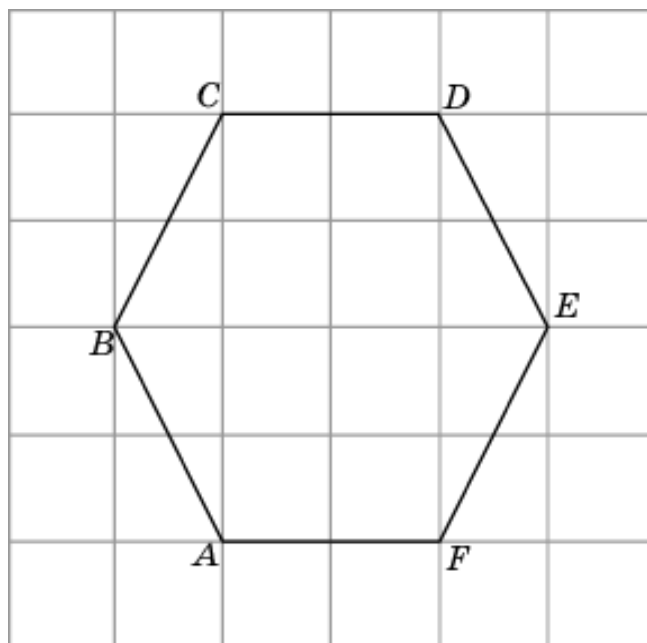


24. Имеет ли центр симметрии параллелограмм  $ABCD$ . Если имеет, нарисуйте его.

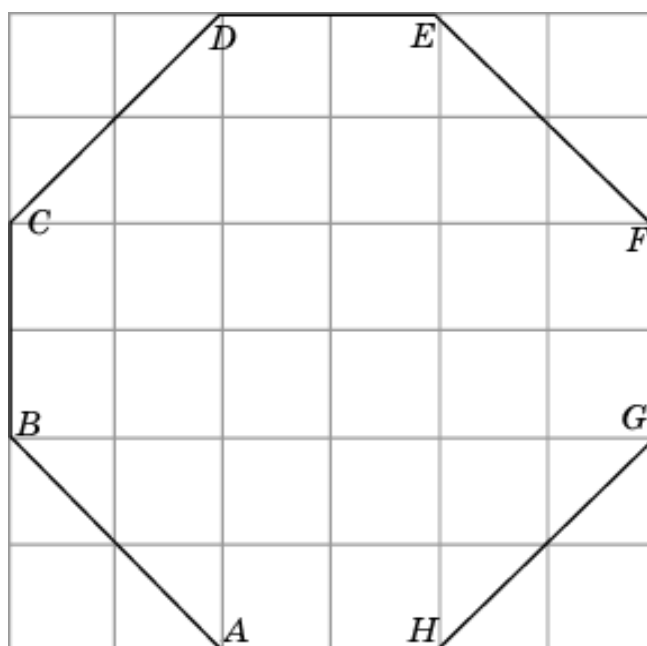




25. Имеет ли центр симметрии шестиугольник  $ABCDEF$ ? Если имеет, нарисуйте его.

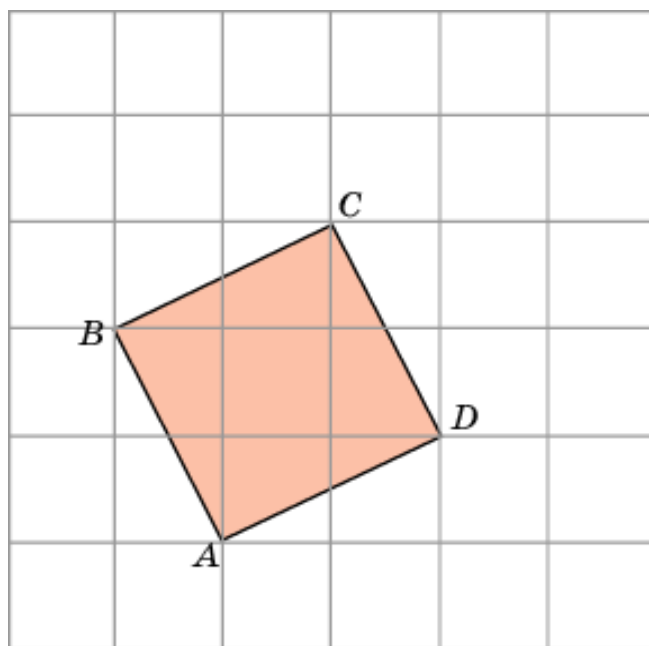


26. Имеет ли центр симметрии восьмиугольник  $ABCDEFGH$ ? Если имеет, нарисуйте его.

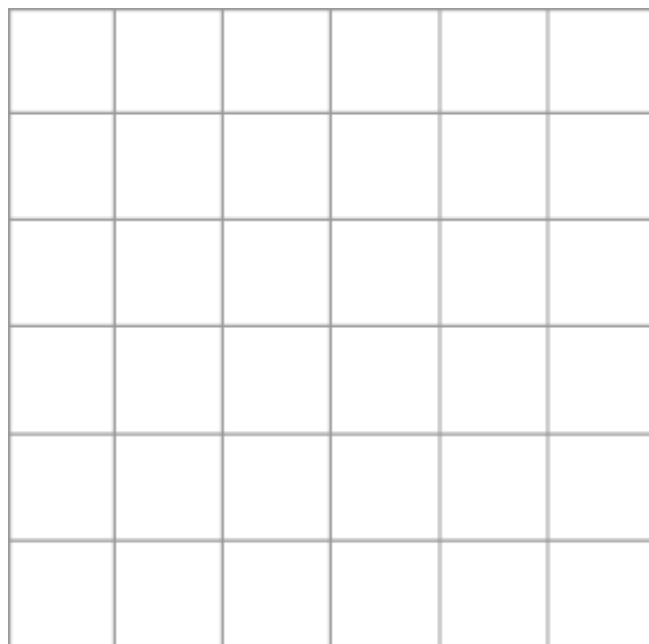


## 6. Площадь

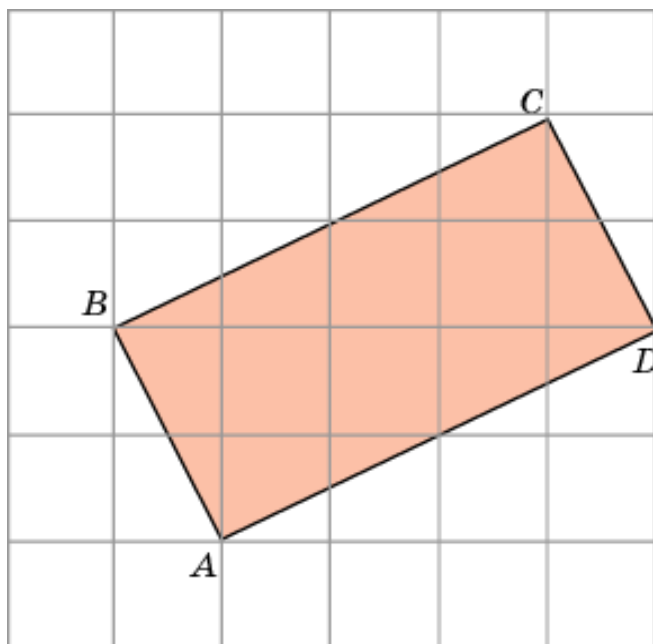
1. Найдите площадь квадрата  $ABCD$ .



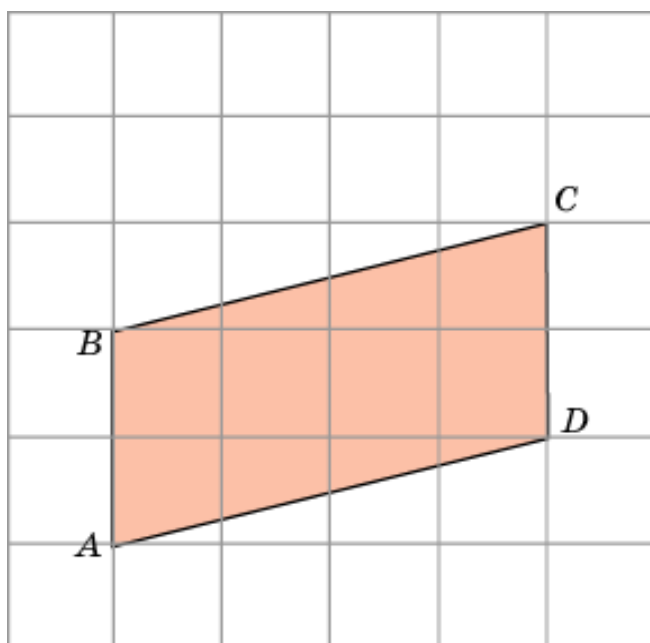
2. Постройте квадрат, площадь которого равна: а) 2; б) 10.



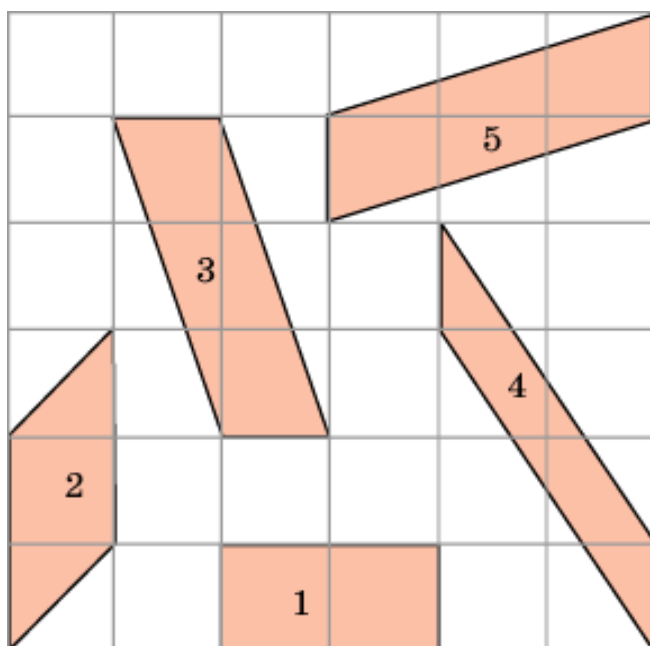
3. Найдите площадь прямоугольника  $ABCD$ .



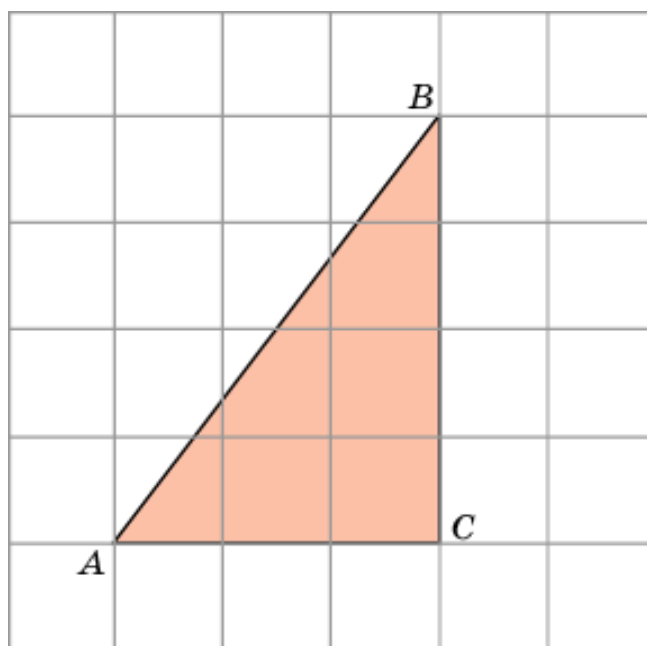
4. Найдите площадь параллелограмма  $ABCD$ .



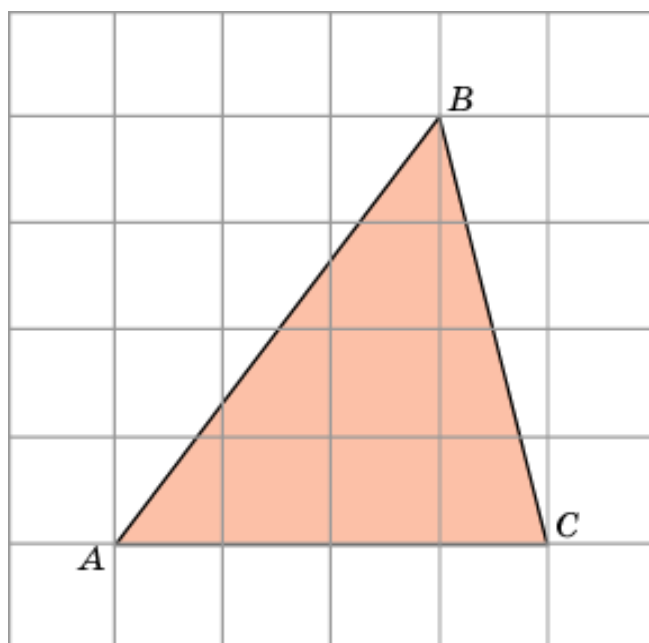
5. Укажите равновеликие параллелограммы.



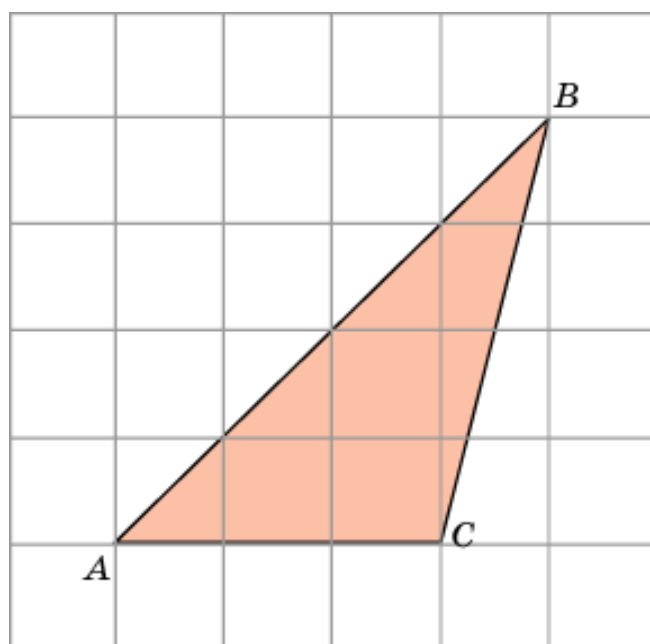
6. Найдите площадь треугольника  $ABC$ .



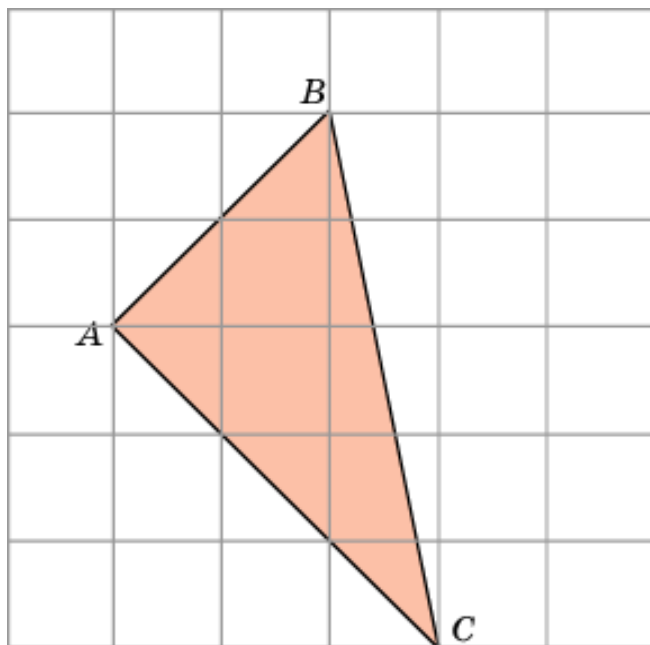
7. Найдите площадь треугольника  $ABC$ .



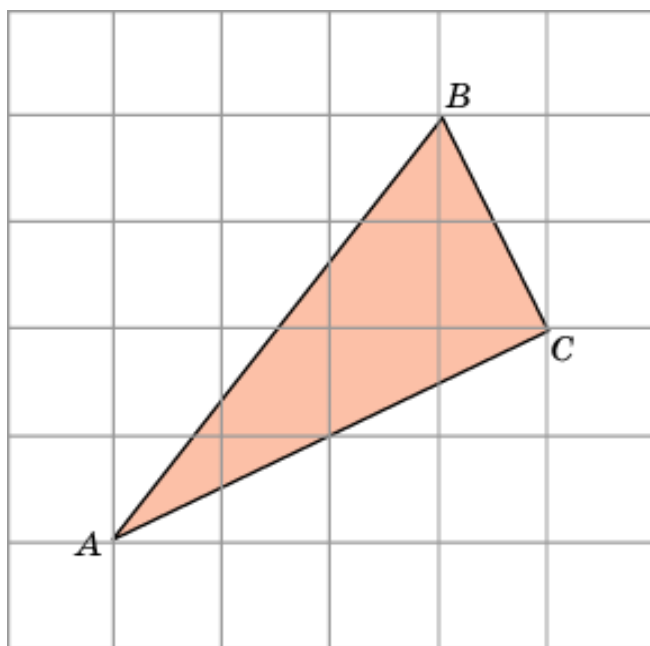
8. Найдите площадь треугольника  $ABC$ .



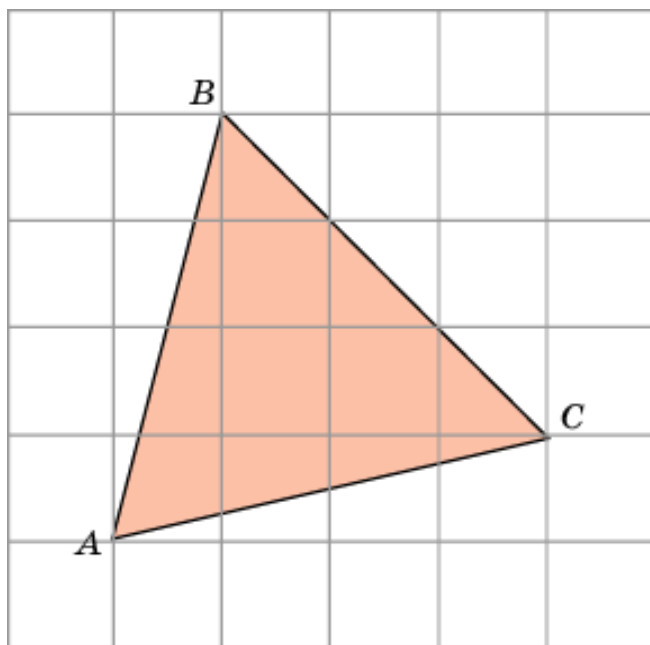
9. Найдите площадь треугольника  $ABC$ .



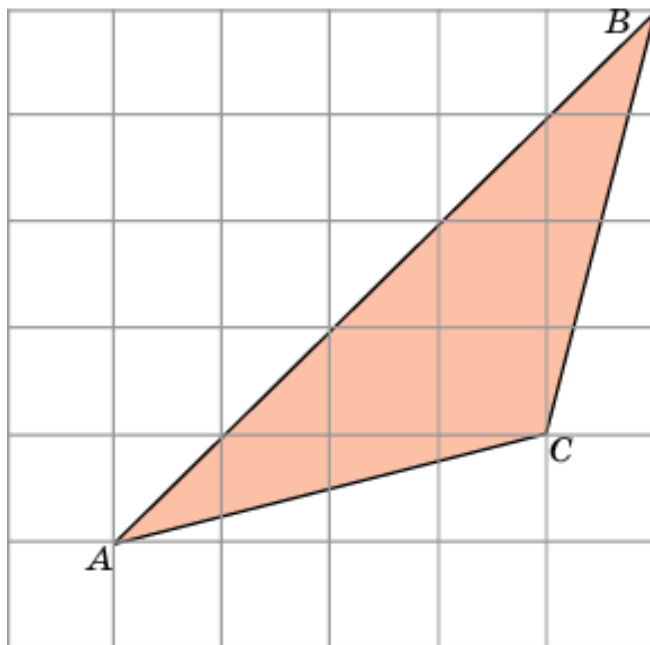
10. Найдите площадь треугольника  $ABC$ .



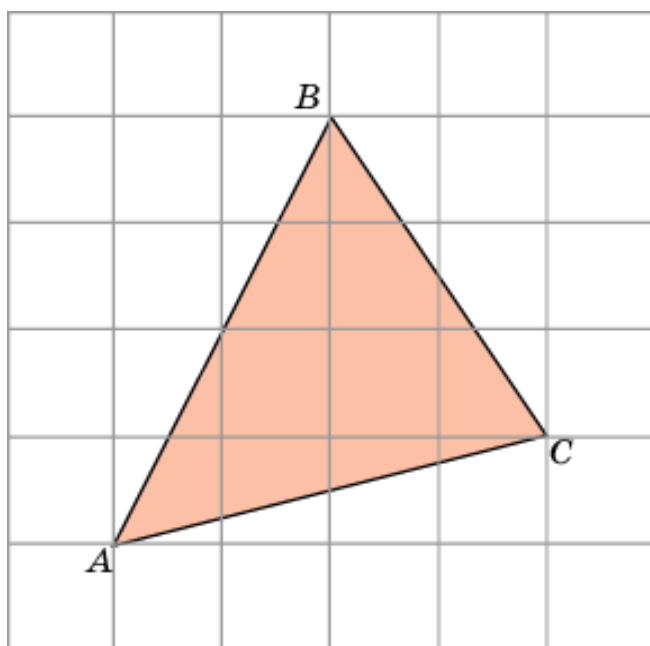
11. Найдите площадь треугольника  $ABC$ .



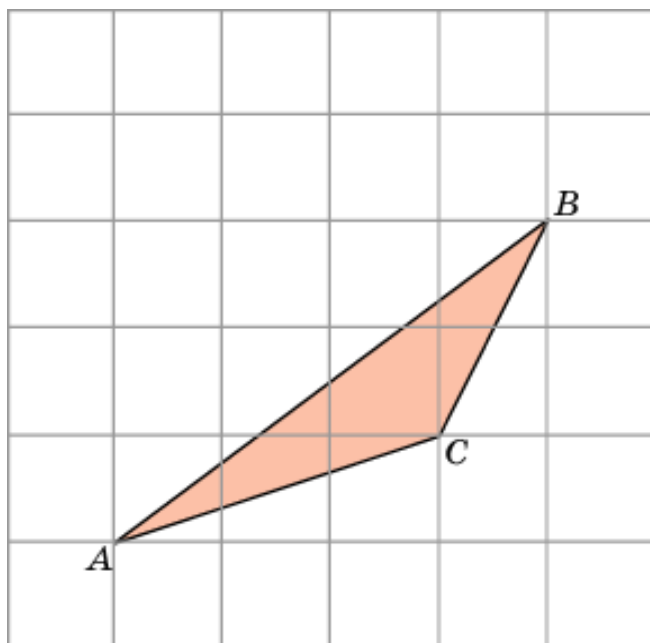
12. Найдите площадь треугольника  $ABC$ .



13. Найдите площадь треугольника  $ABC$ .

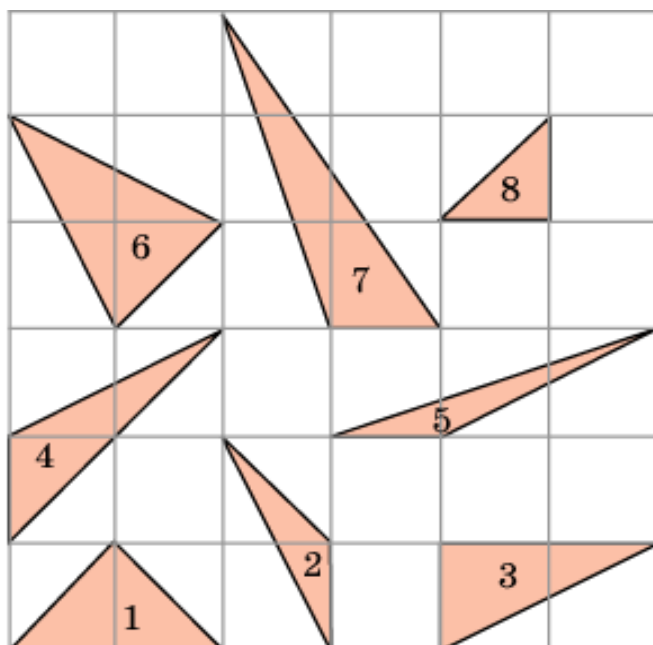


14. Найдите площадь треугольника  $ABC$ .

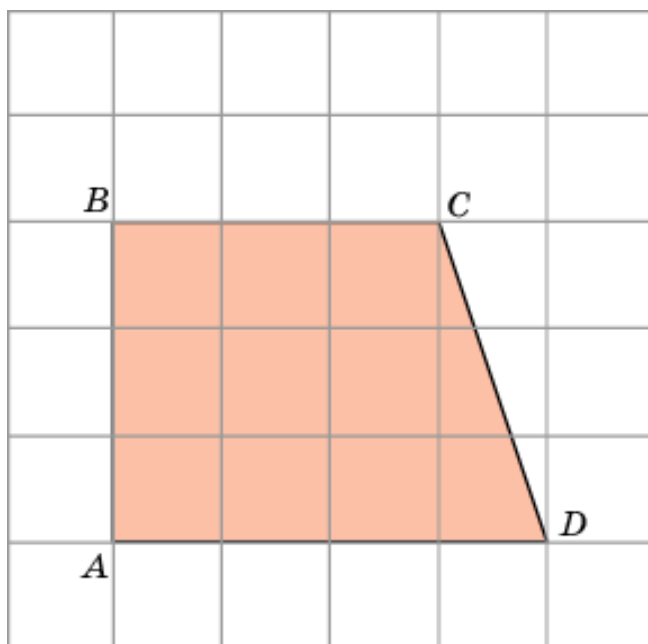




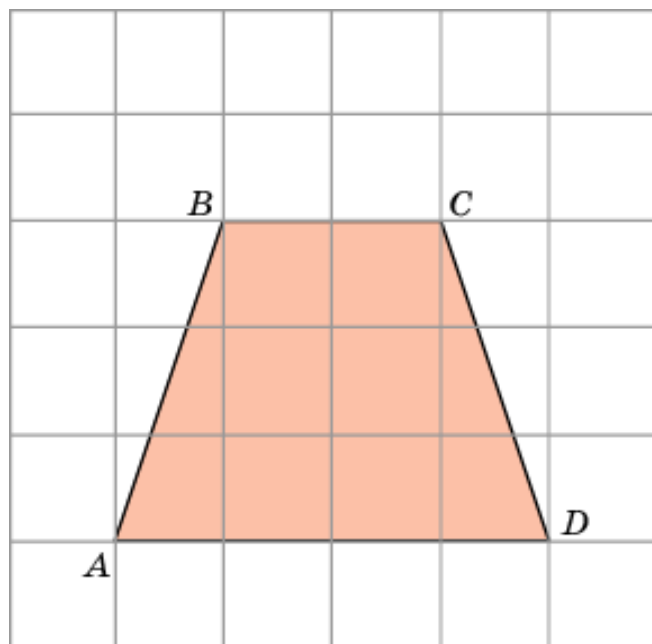
15. Укажите равновеликие треугольники.



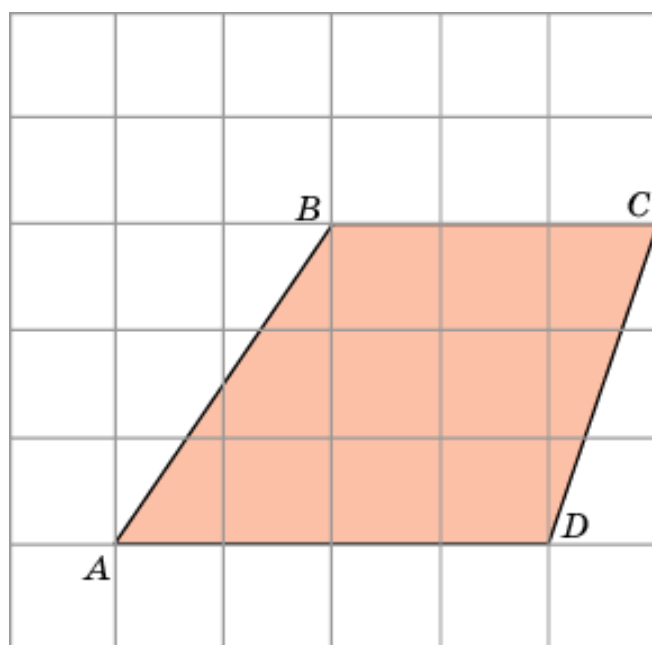
16. Найдите площадь трапеции  $ABCD$ .



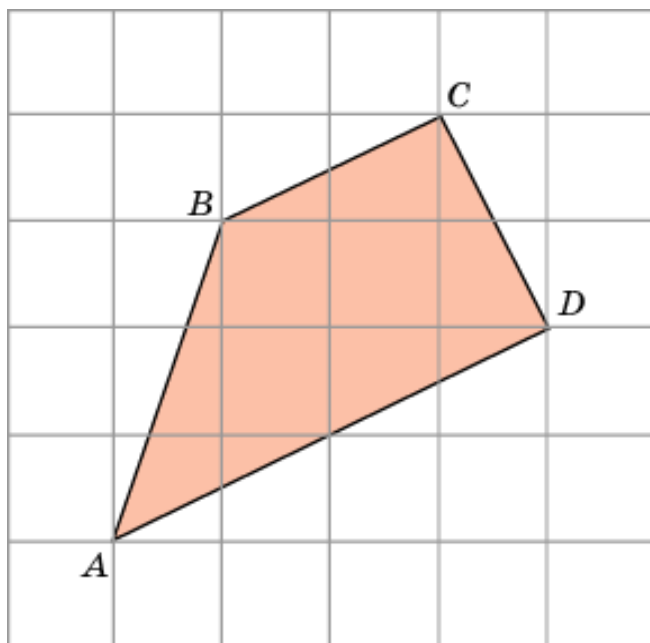
17. Найдите площадь трапеции  $ABCD$ .



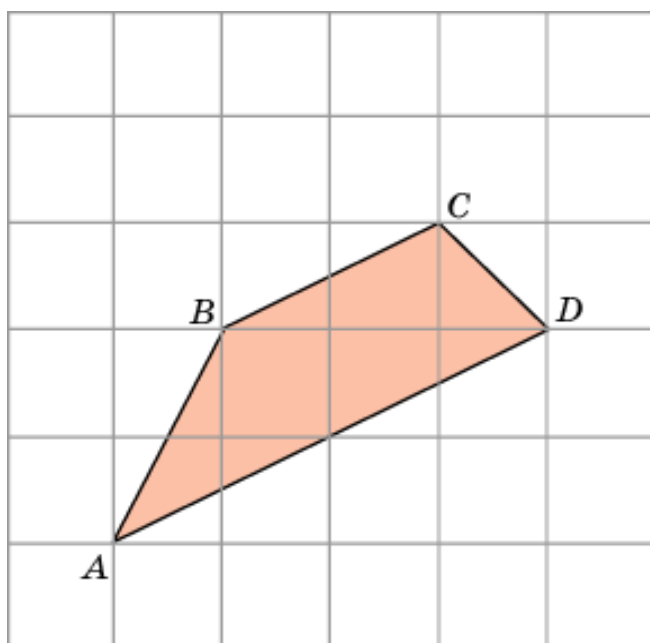
18. Найдите площадь трапеции  $ABCD$ .



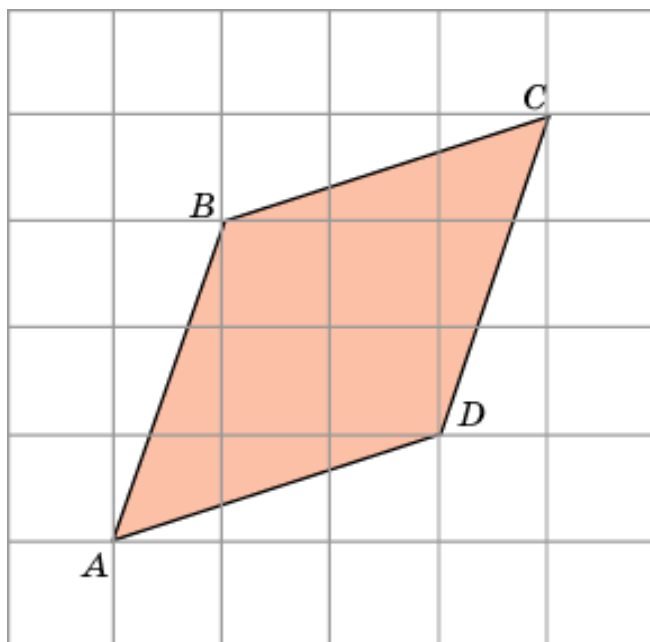
19. Найдите площадь трапеции  $ABCD$ .



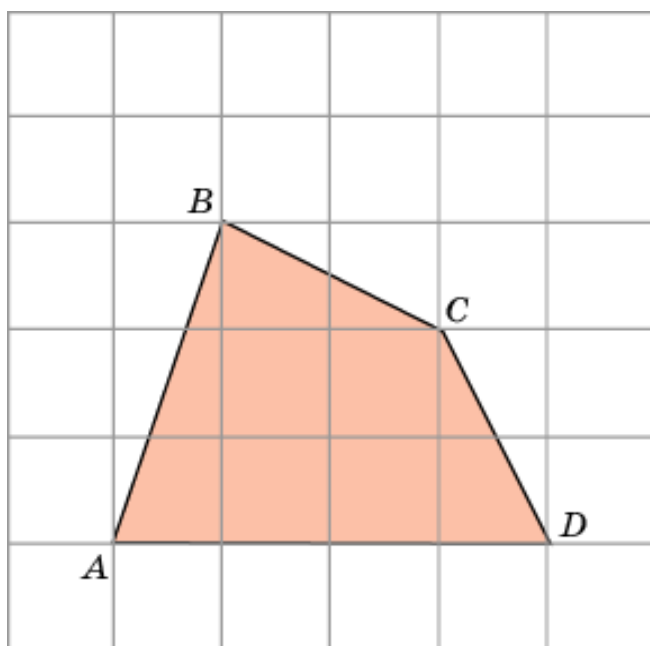
20. Найдите площадь трапеции  $ABCD$ .



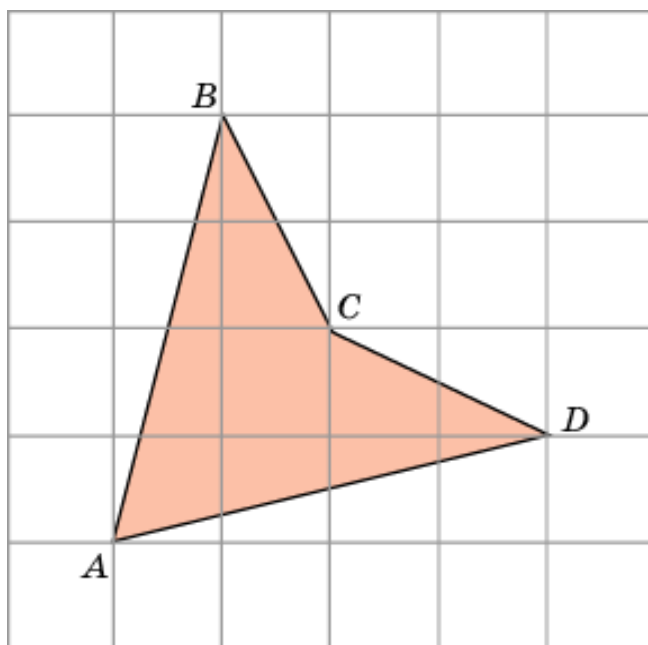
21. Найдите площадь ромба  $ABCD$ .



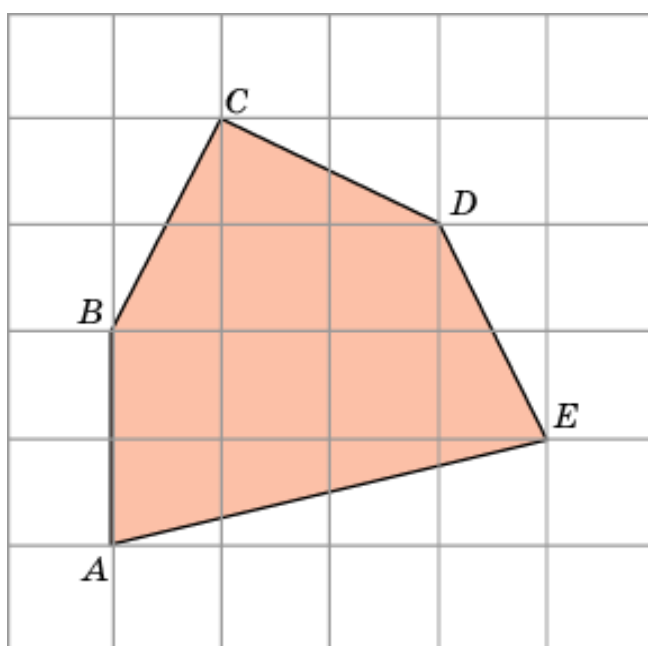
22. Найдите площадь четырехугольника  $ABCD$ .



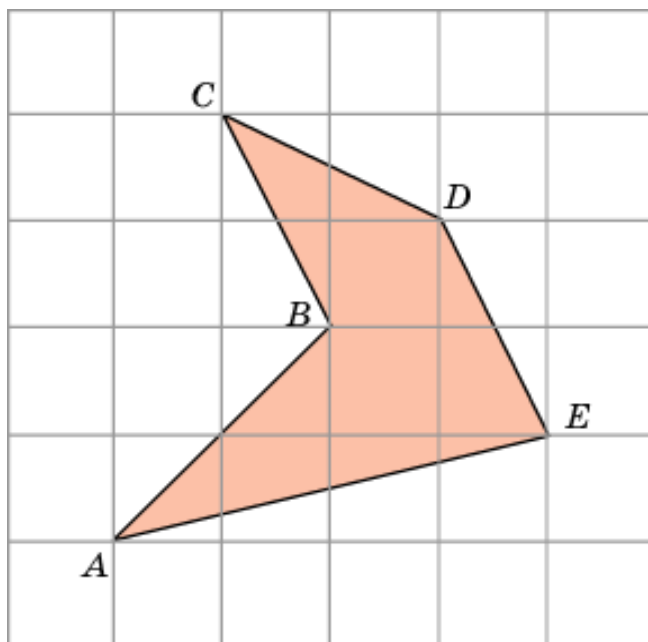
23. Найдите площадь четырехугольника  $ABCD$ .



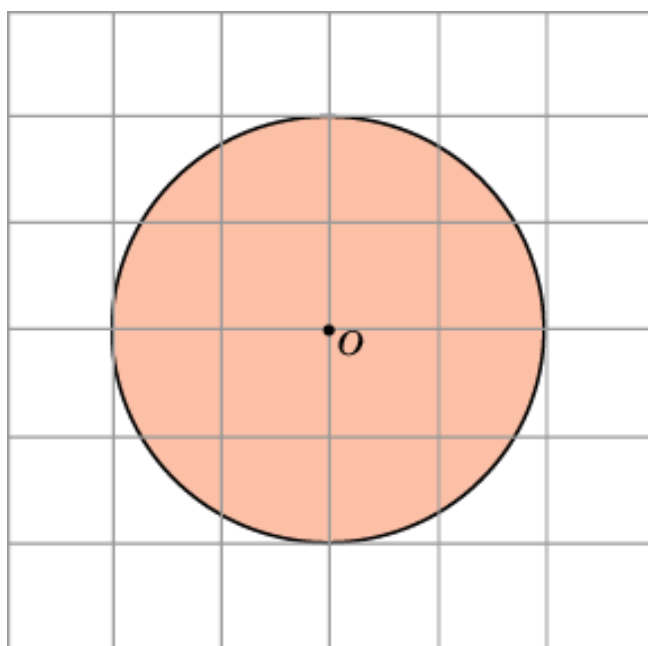
24. Найдите площадь пятиугольника  $ABCDE$ .



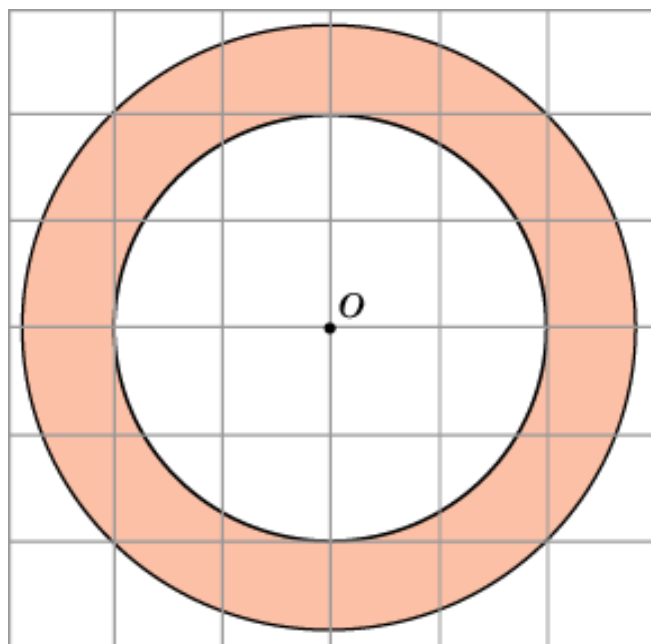
25. Найдите площадь пятиугольника  $ABCDE$ .



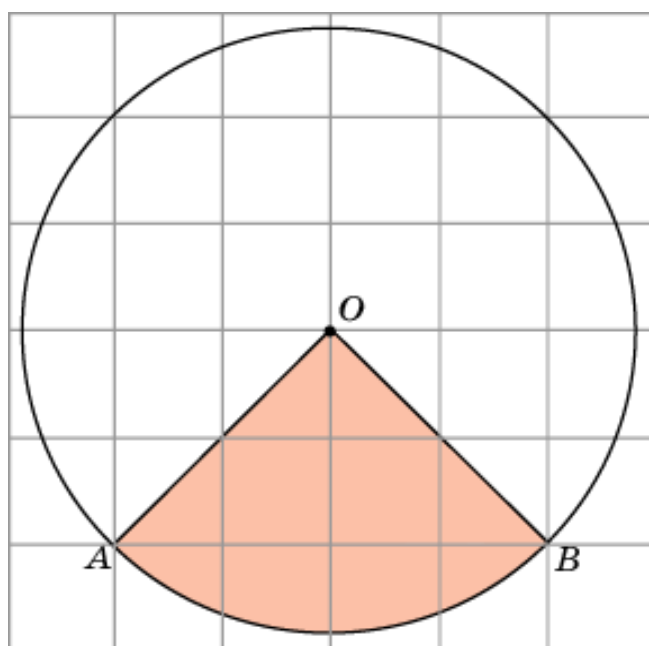
26. Найдите площадь круга.



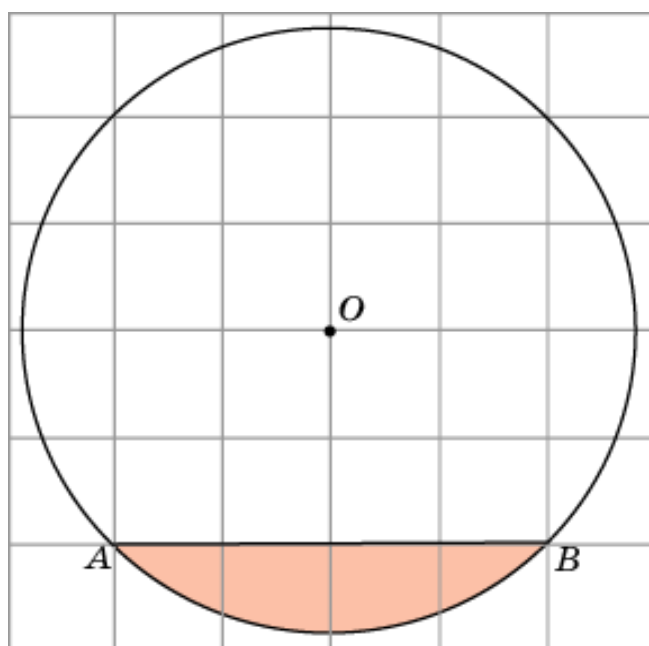
27. Найдите площадь кольца.



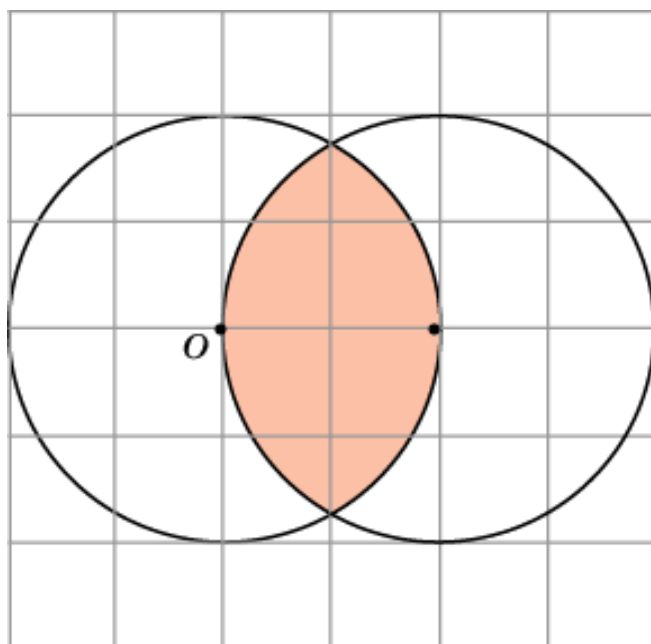
28. Найдите площадь сектора  $AOB$ .



29. Найдите площадь сегмента.

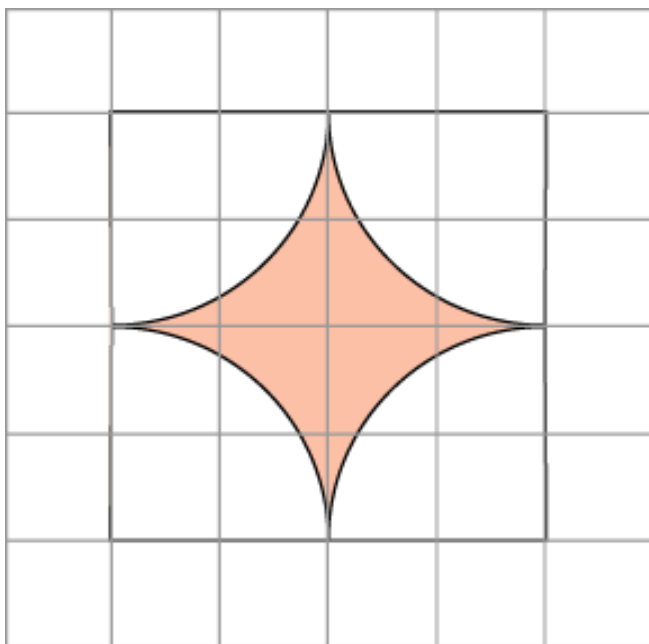


30. Найдите площадь общей части двух кругов.

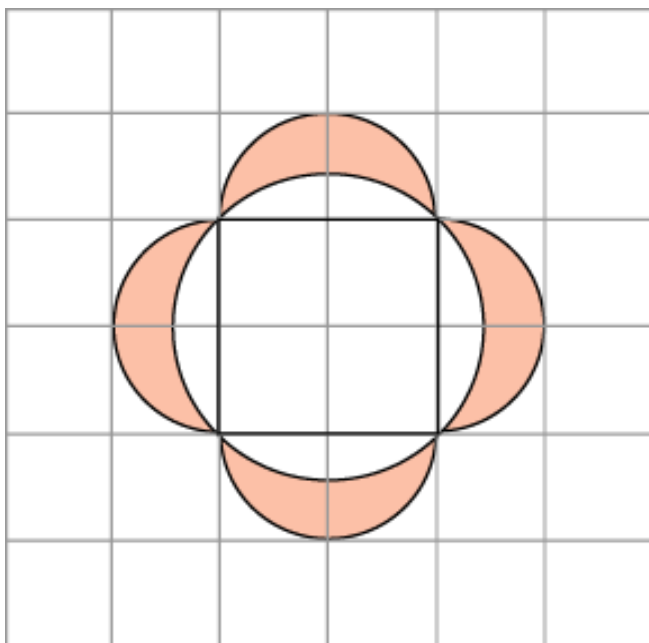




31. Найдите площадь закрашенной фигуры.

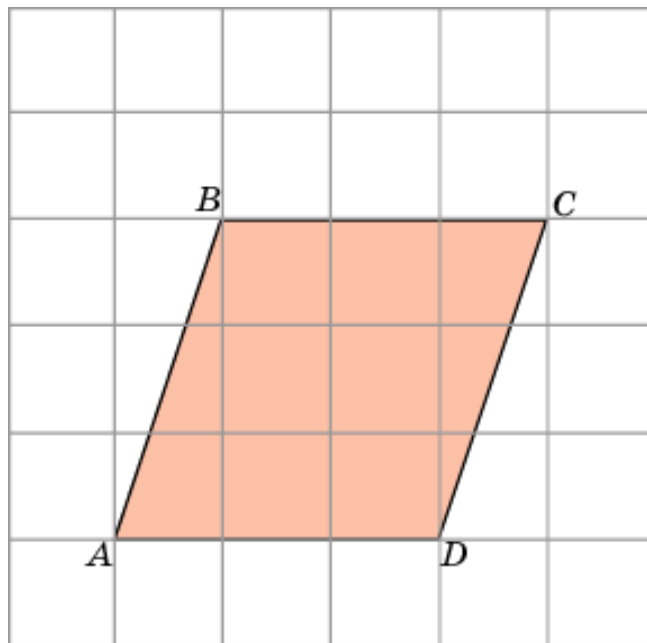


32. Найдите площадь закрашенной фигуры.

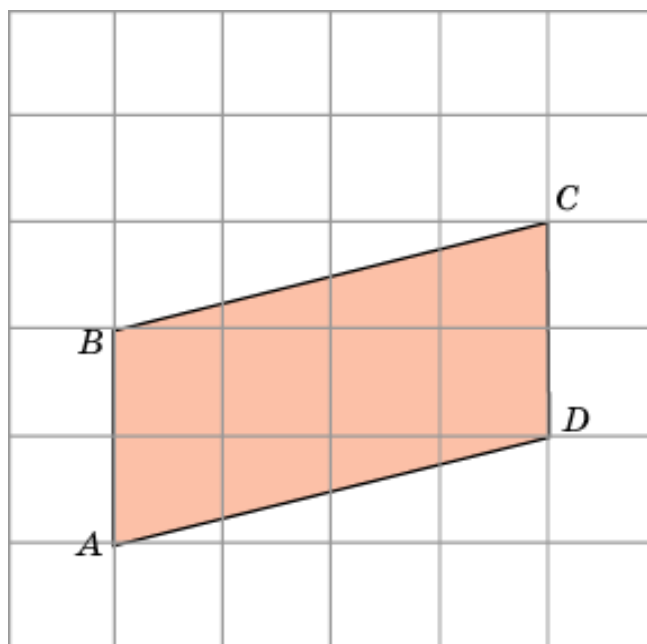


## 7. Задачи на разрезание

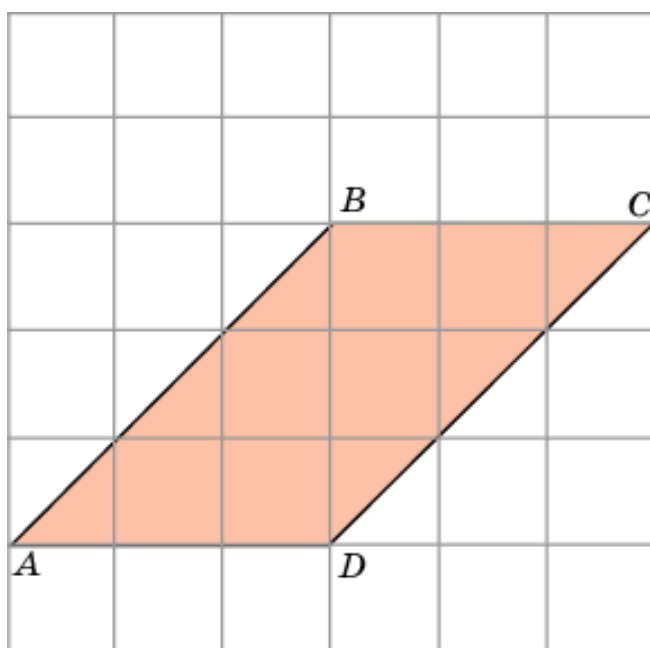
1. Проведите линию, разрезав по которой параллелограмм, из полученных частей можно сложить прямоугольник.



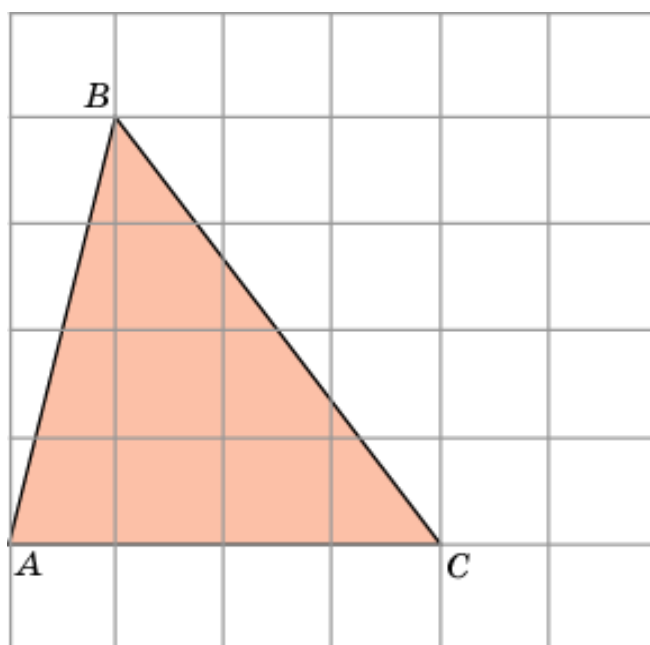
2. Проведите линию, разрезав по которой параллелограмм, из полученных частей можно сложить прямоугольник.



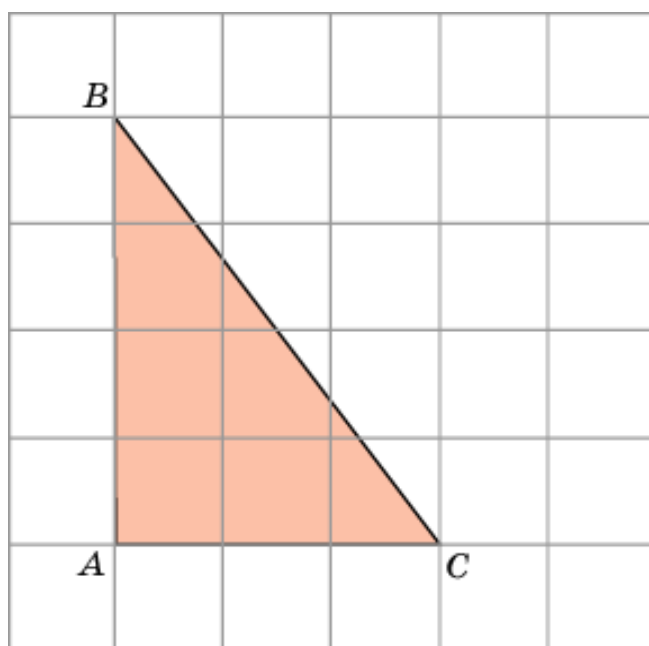
3. Проведите линию, разрезав по которой параллелограмм, из полученных частей можно сложить прямоугольник.



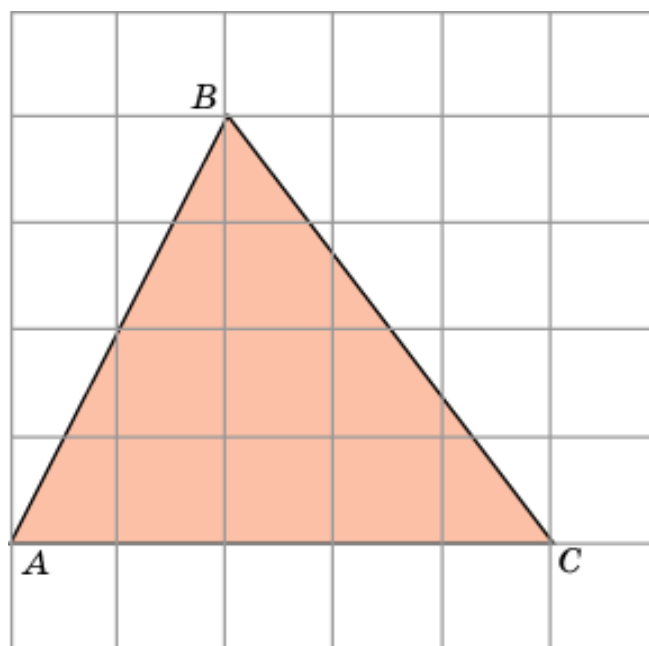
4. Проведите линию, разрезав по которой треугольник, из полученных частей можно сложить параллелограмм.



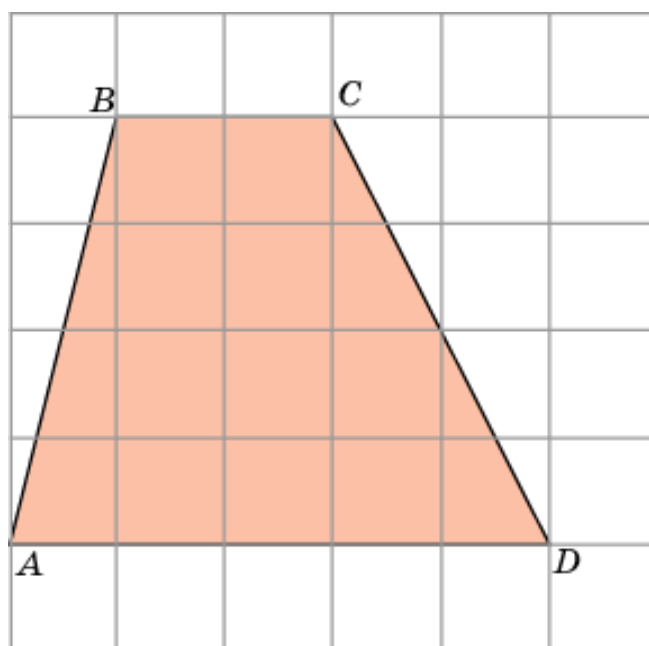
5. Проведите линию, разрезав по которой треугольник, из полученных частей можно сложить прямоугольник.



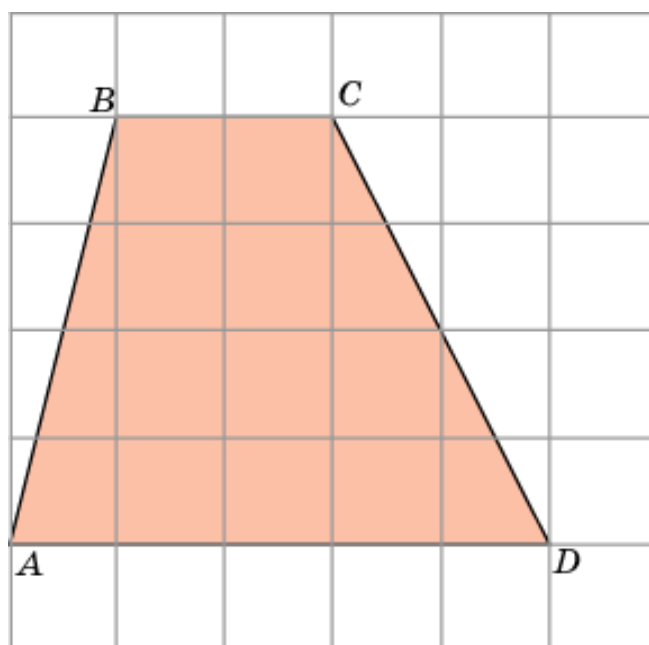
6. Проведите две линии, разрезав по которым треугольник, из полученных частей можно сложить прямоугольник.



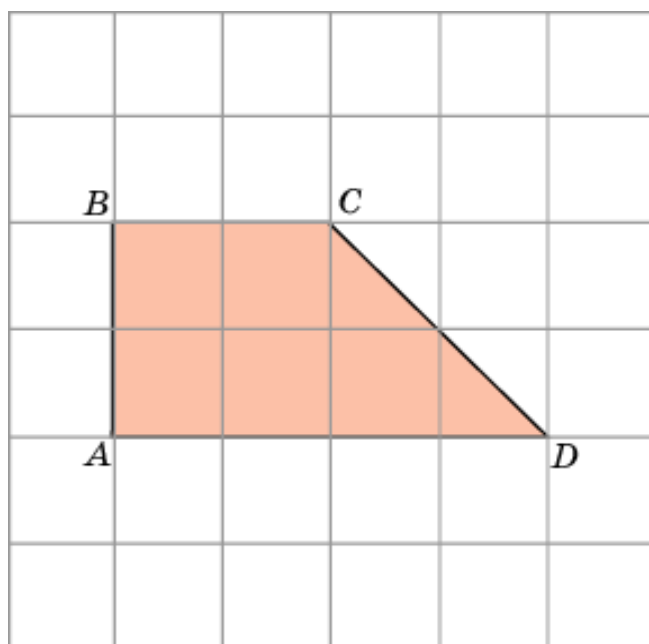
7. Трапецию разрежьте на две части, из которых можно сложить треугольник.



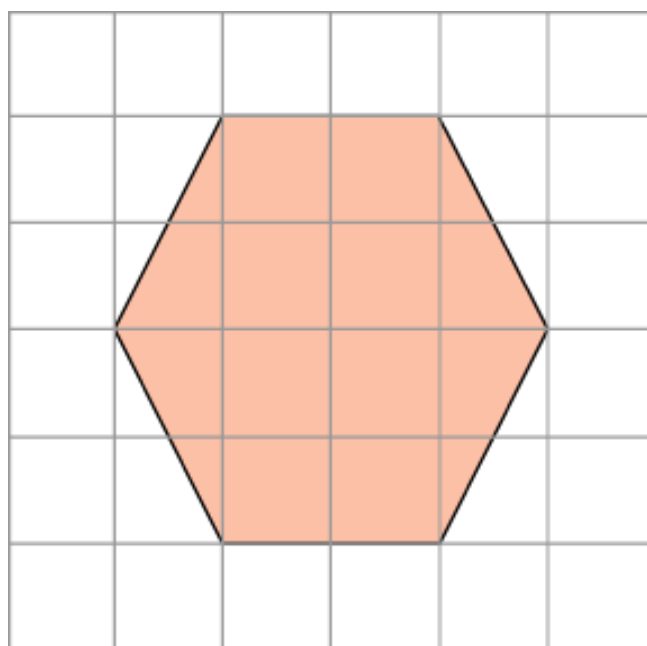
8. Трапецию разрежьте на три части, из которых можно сложить прямоугольник.



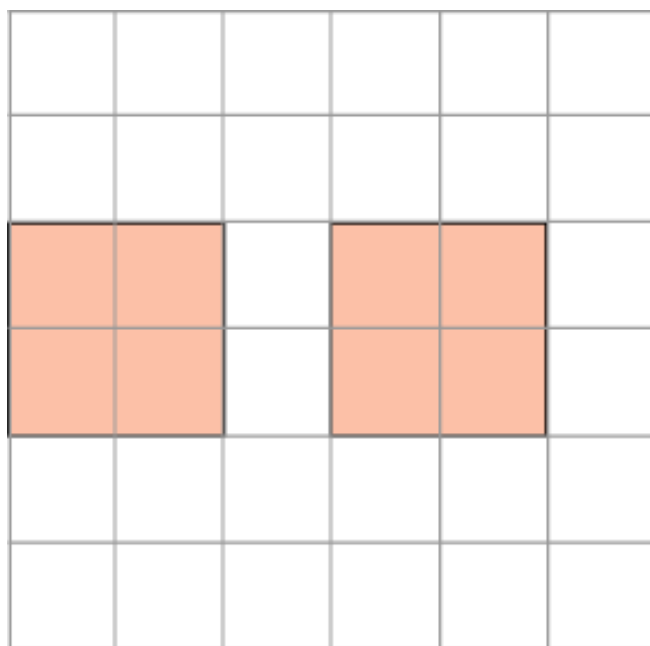
9. Разрежьте трапецию на четыре равные трапеции.



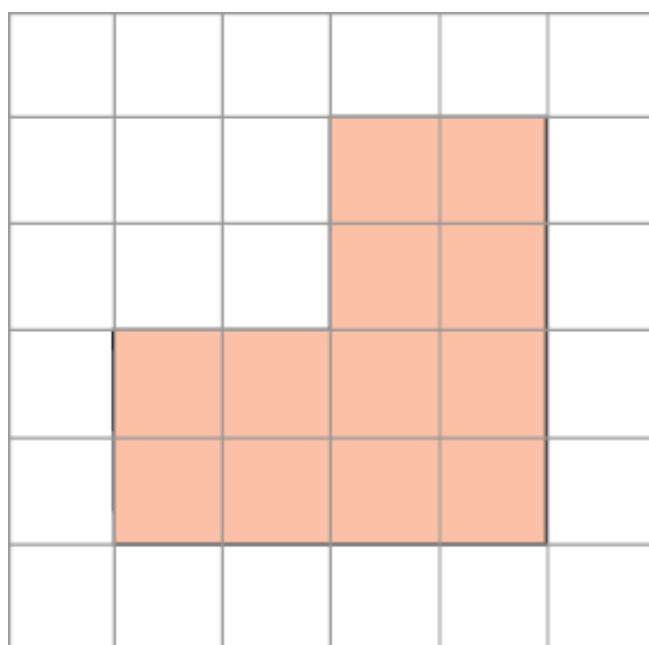
10. Разрежьте шестиугольник на две части, из которых можно сложить параллелограмм.



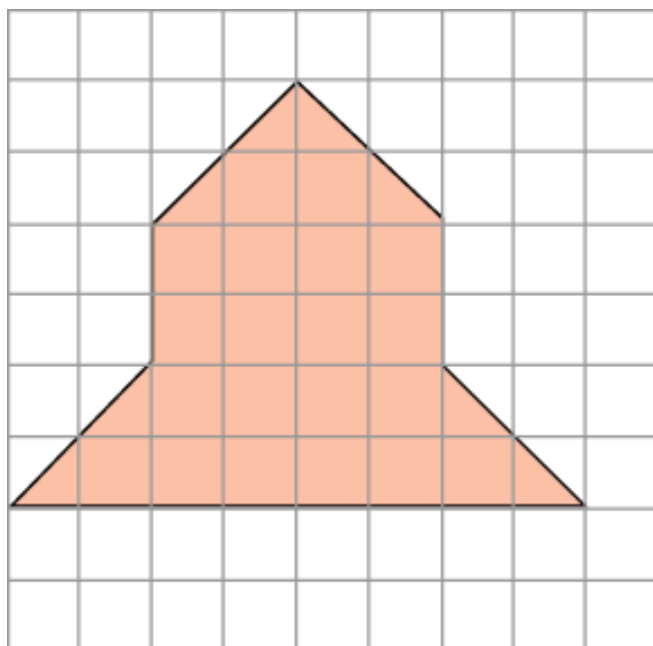
11. Один из двух равных квадратов разрежьте на несколько частей так, что из них и второго квадрата можно сложить квадрат.



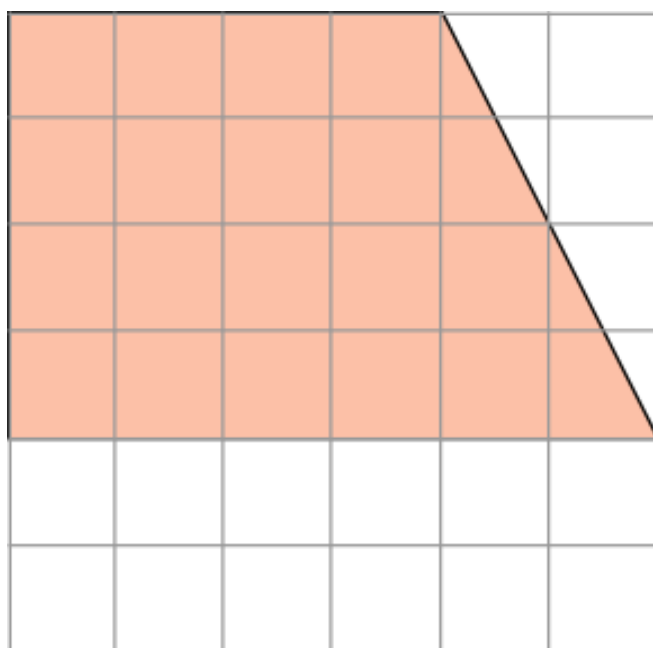
12. Разрежьте закрашенную фигуру на четыре равные части.



13. Разрежьте закрашенную фигуру на четыре равные части.

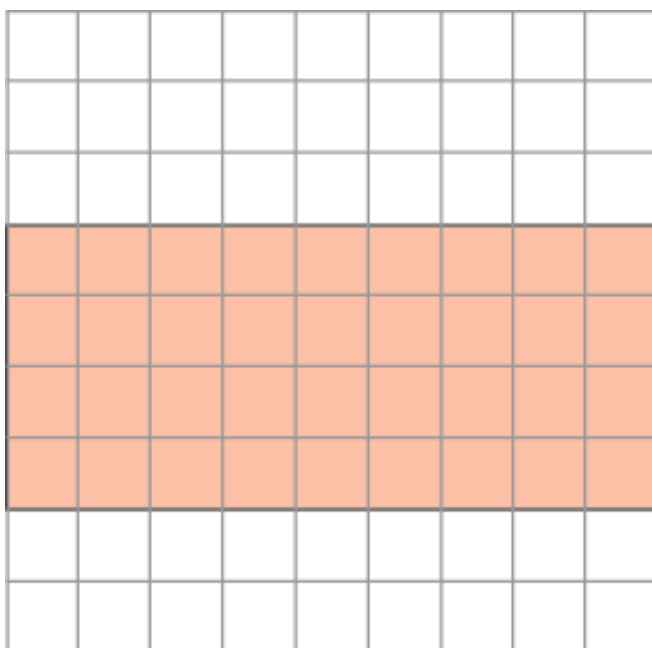


14. Трапецию разрежьте на три части, из которых можно сложить квадрат.

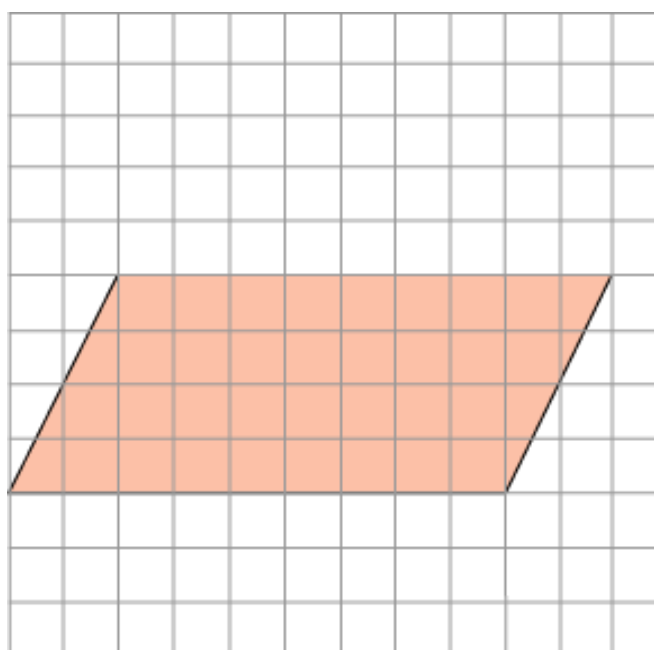




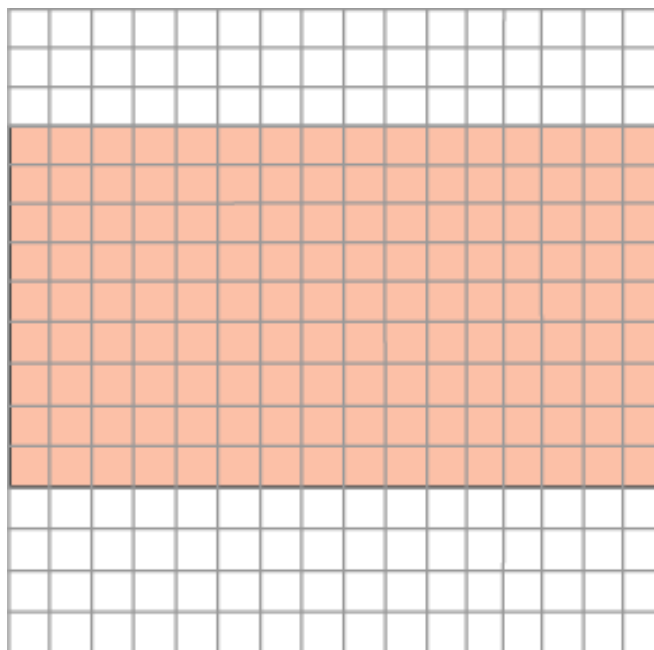
15. Прямоугольник разрежьте на две части, из которых можно сложить квадрат.



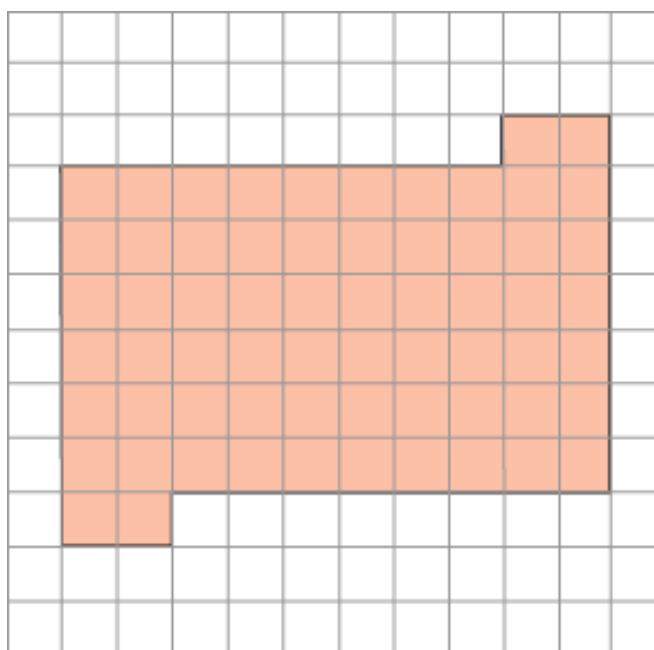
16. Параллелограмм разрежьте на две части, из которых можно сложить ромб.



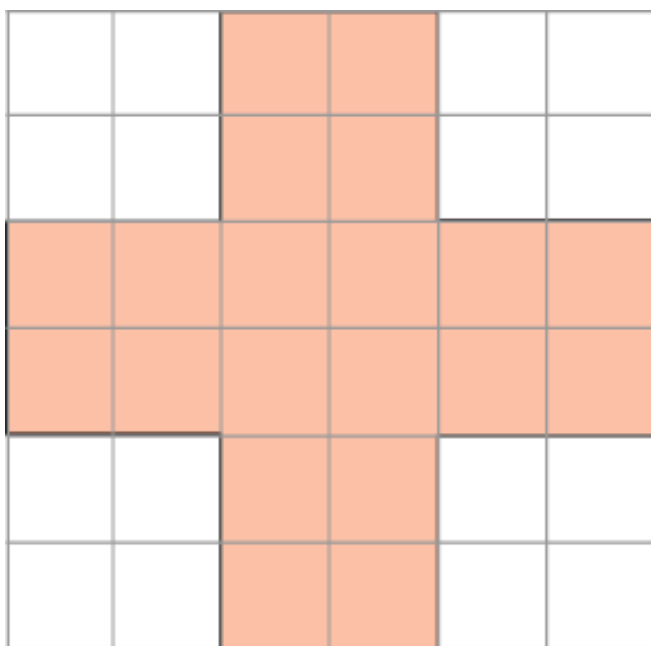
17. Прямоугольник разрежьте на две части, из которых можно сложить квадрат.



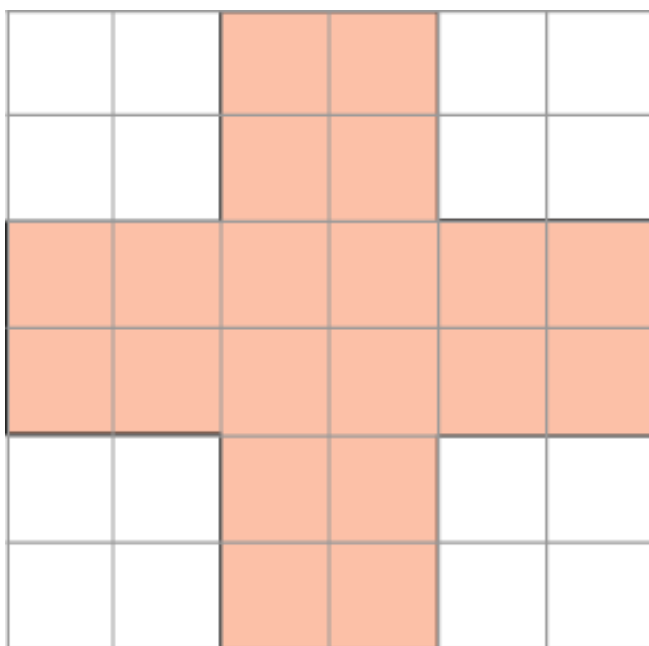
18. Восьмиугольник разрежьте на две части, из которых можно сложить квадрат.



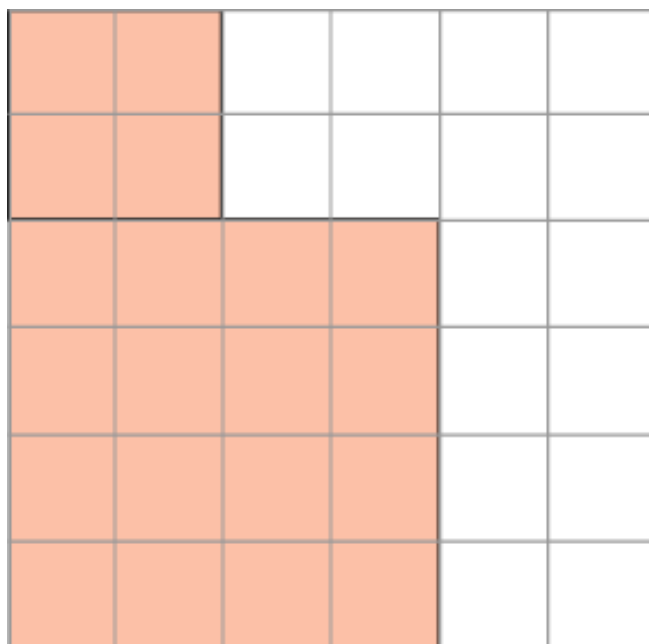
19. Греческий крест разрежьте на несколько частей, из которых можно сложить квадрат.



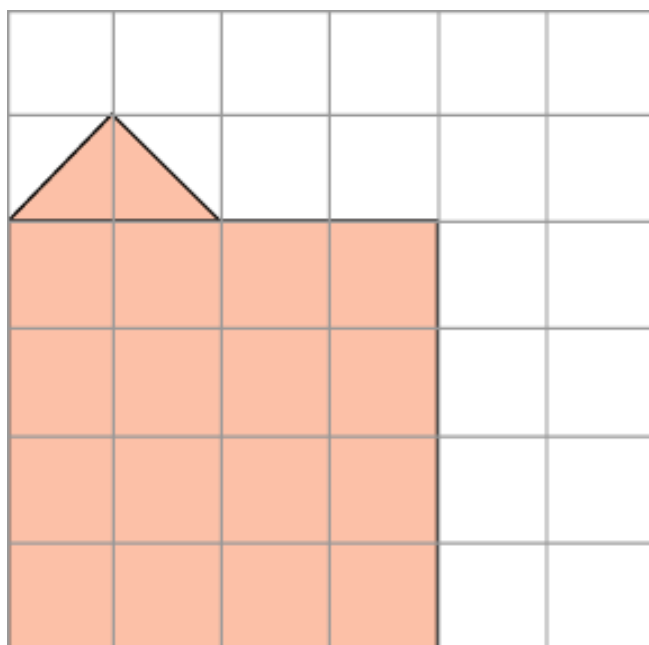
20. В греческом кресте проведите два разреза так, что из полученных частей можно сложить квадрат.



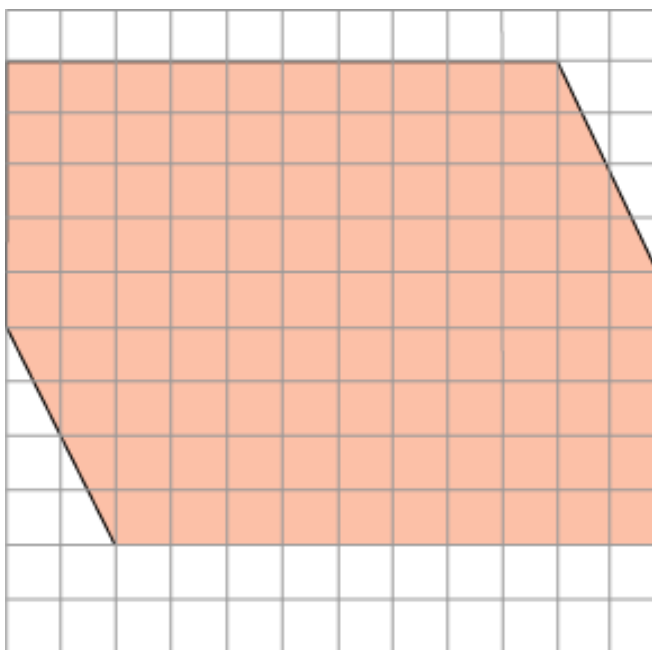
21. Фигуру, составленную из двух квадратов, разрежьте на три части, из которых можно сложить квадрат.



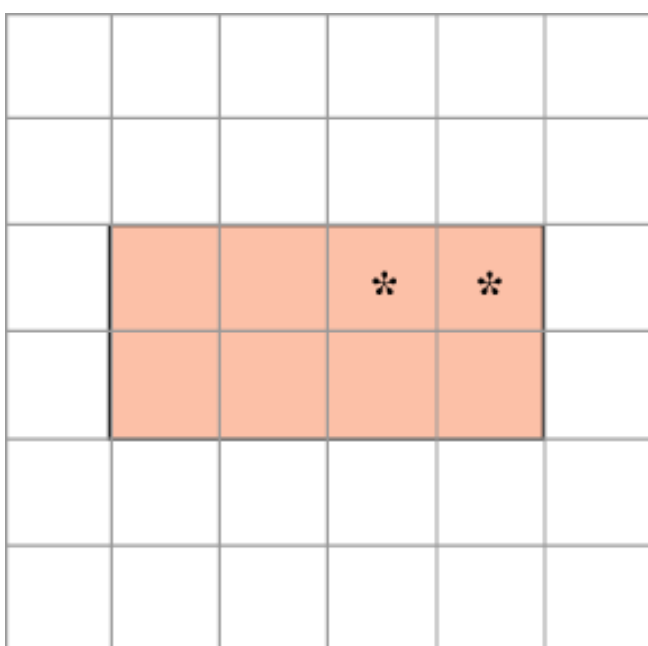
22. Фигуру, изображенную на рисунке, разрежьте на три части, из которых можно сложить квадрат.



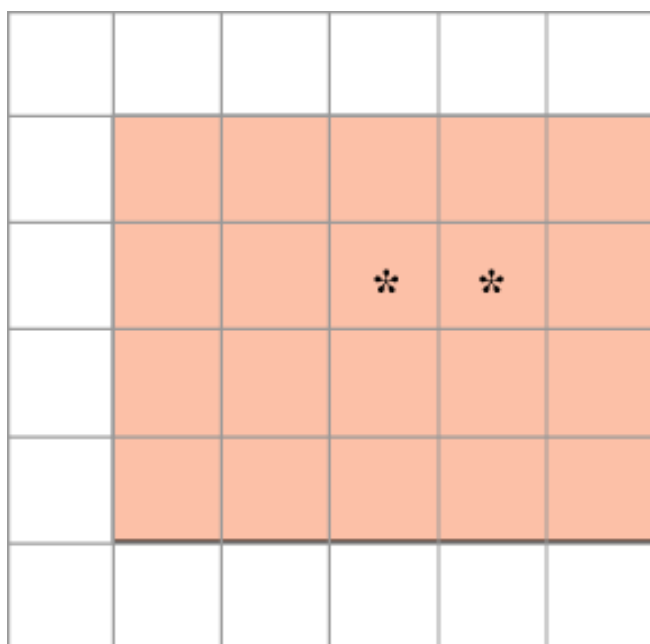
23. Разрежьте закрашенный шестиугольник на две части, из которых можно сложить квадрат.



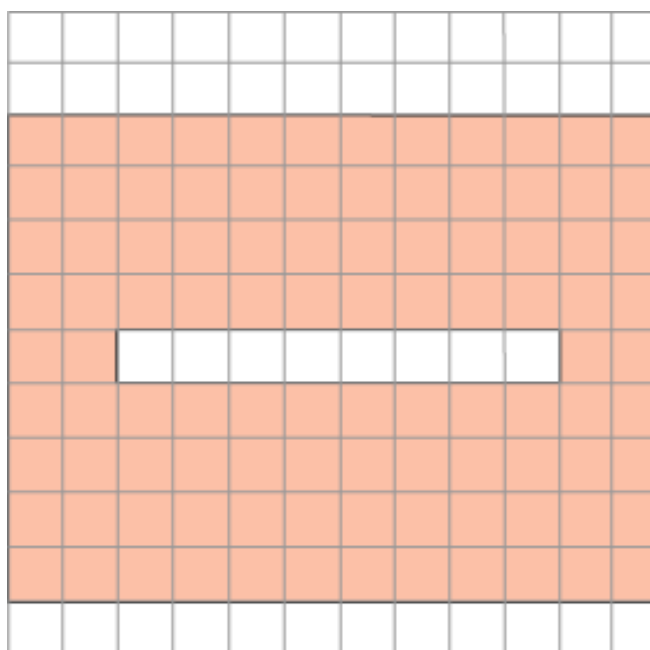
24. Разрежьте прямоугольник на две равные части так, чтобы в каждой из них была звездочка.



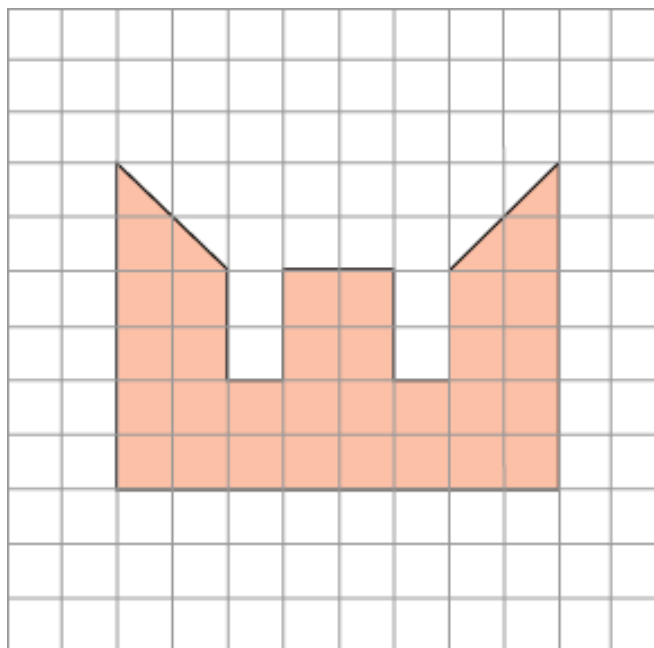
25. Разрежьте прямоугольник на две равные части так, чтобы в каждой из них была звездочка.



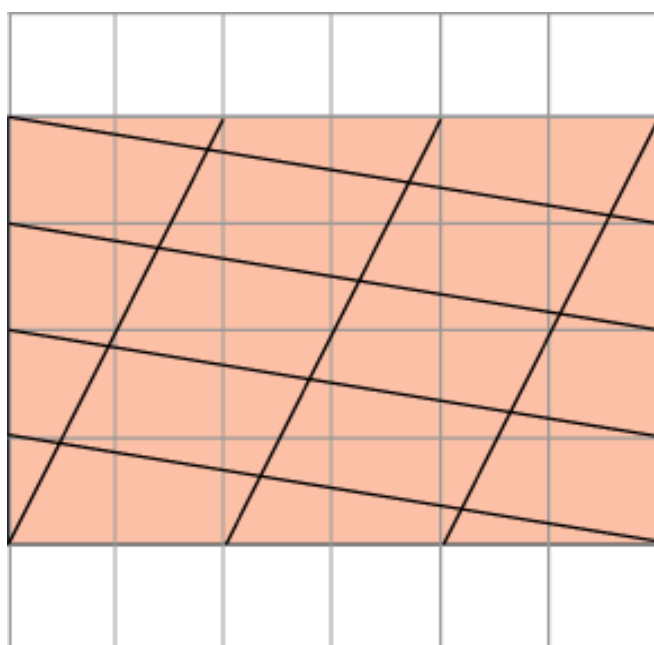
26. Прямоугольник с вырезанным прямоугольником разрежьте на две части, из которых можно сложить квадрат.



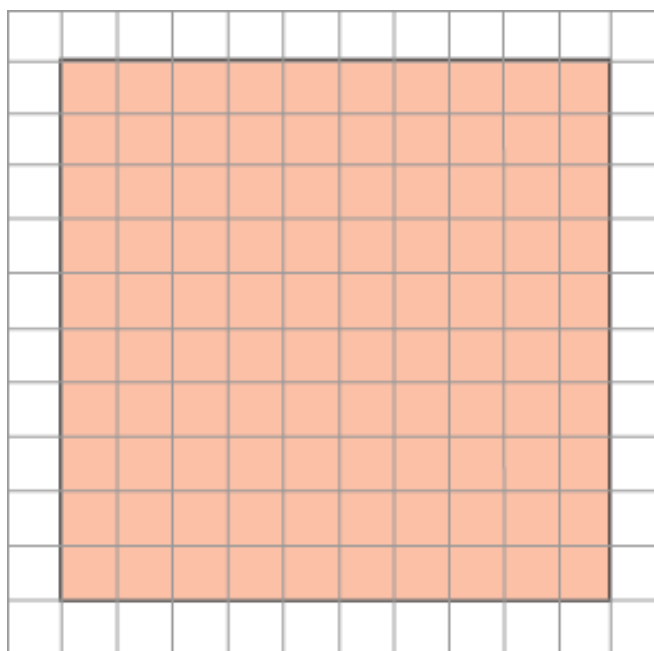
27. Фигуру, изображенную на рисунке, разрежьте на семь частей, из которых можно сложить квадрат.



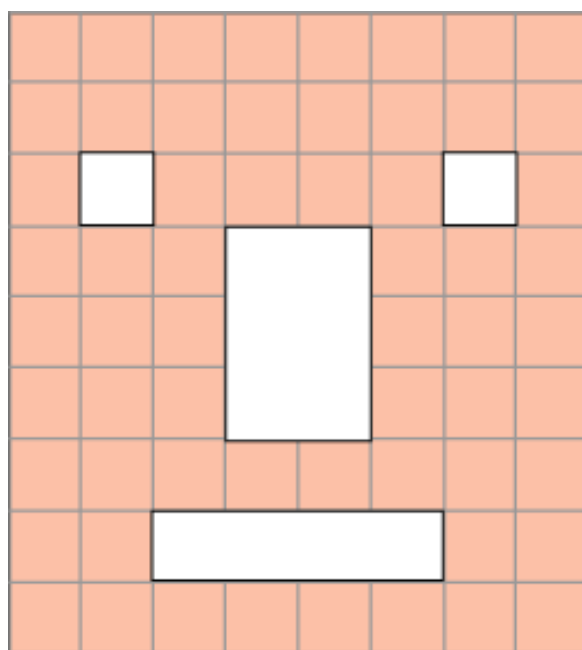
28. Прямоугольник разрезан на параллелограммы, трапеции и треугольники. Найдите площадь параллелограмма.



29. Можно ли квадрат размером  $10 \times 10$  разрезать на прямоугольники размером  $1 \times 4$ .

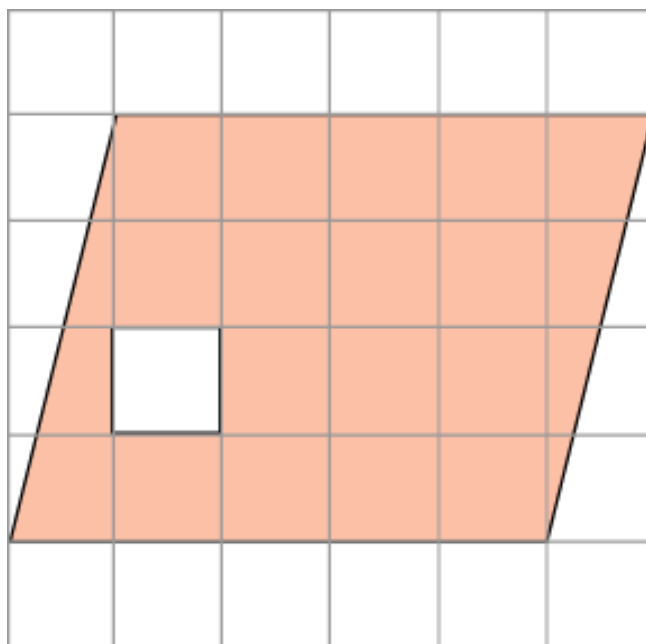


30. Можно ли закрашенную фигуру разрезать на прямоугольники размером  $1 \times 3$ ?

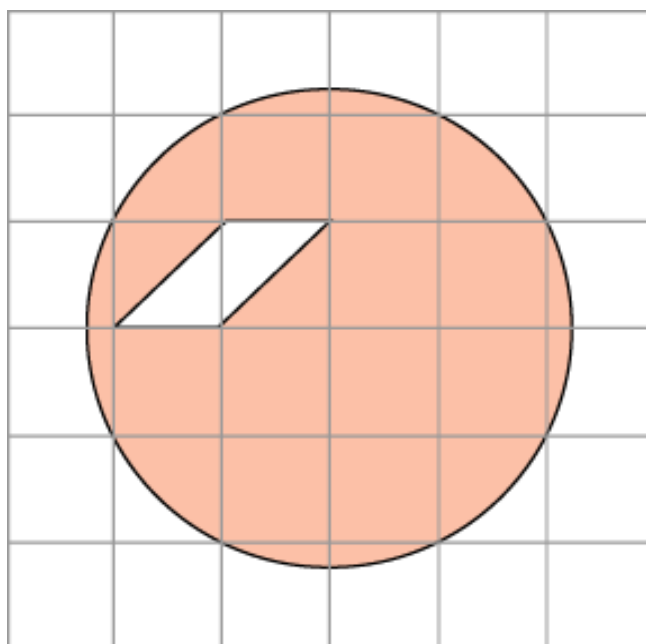




31. Проведите прямую, разбивающую закрашенную фигуру на две равновеликие части.

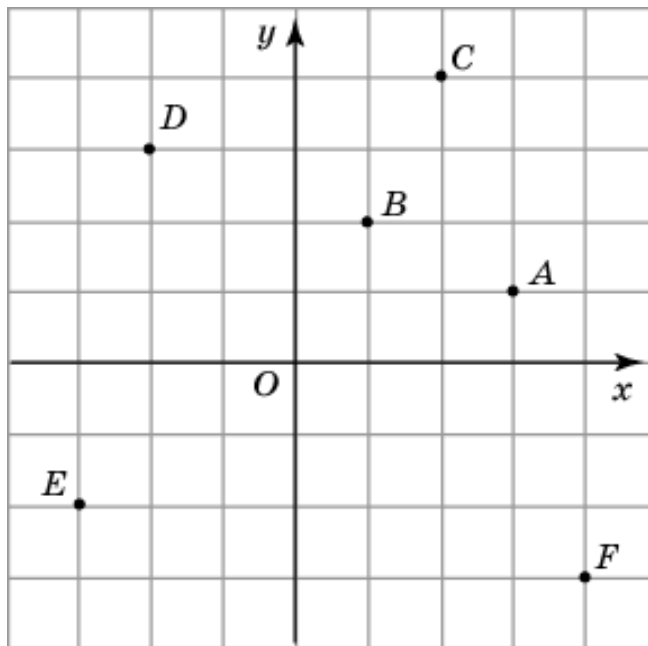


32. Проведите прямую, разбивающую закрашенную фигуру на две равновеликие части.

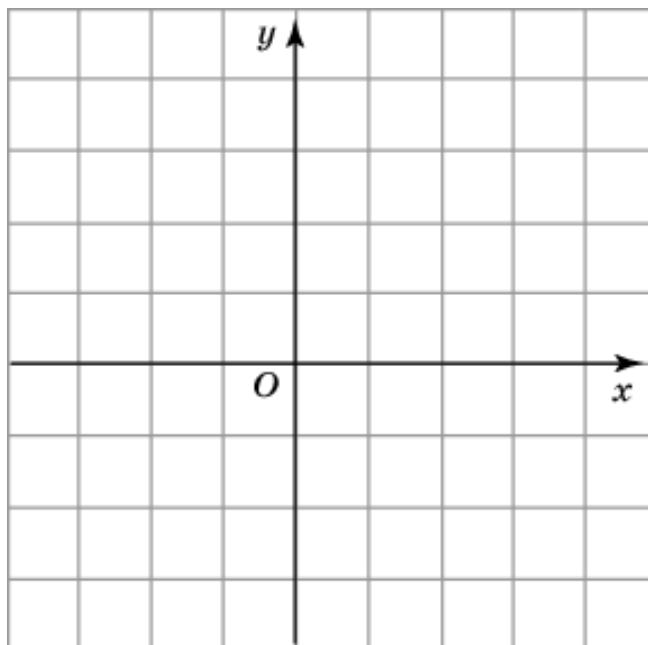


## 8. Координаты и векторы

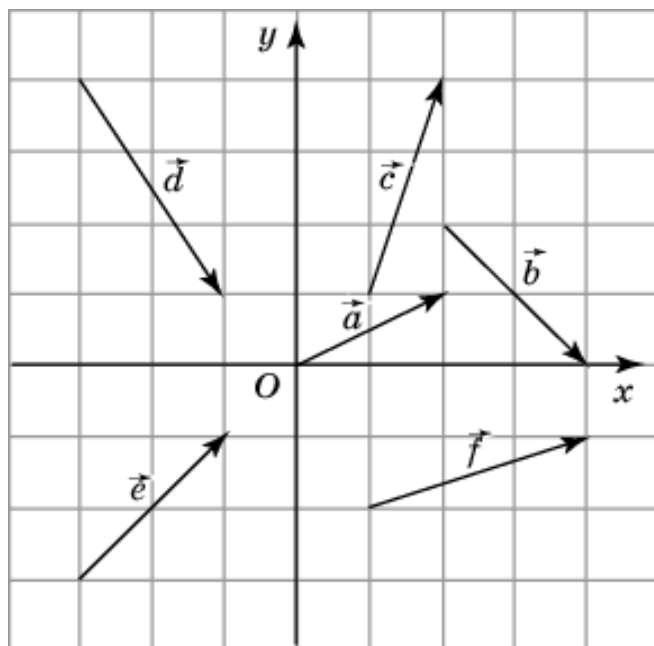
1. Найдите координаты точек  $A$ ,  $B$ ,  $C$ ,  $D$ ,  $E$ ,  $F$ .



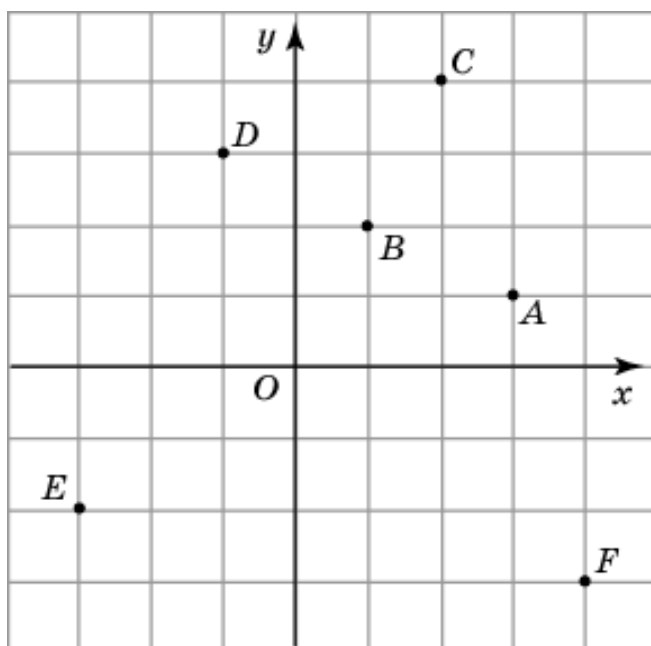
2. Нарисуйте точки  $A(2, 1)$ ,  $B(1, 3)$ ,  $C(4, 2)$ ,  $D(-3, 2)$ ,  $E(-2, -3)$ ,  $F(3, -4)$ .



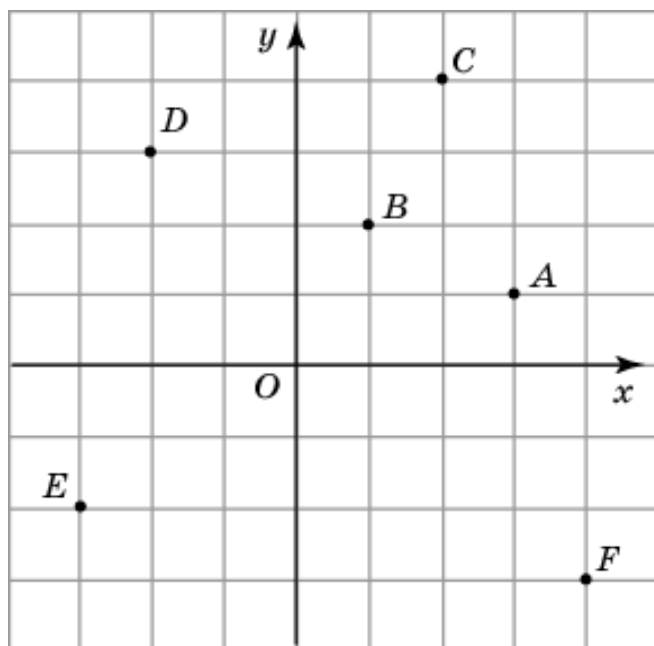
3. Найдите координаты векторов  $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$ ,  $\vec{c}$ ,  $\vec{d}$ ,  $\vec{e}$ ,  $\vec{f}$ .



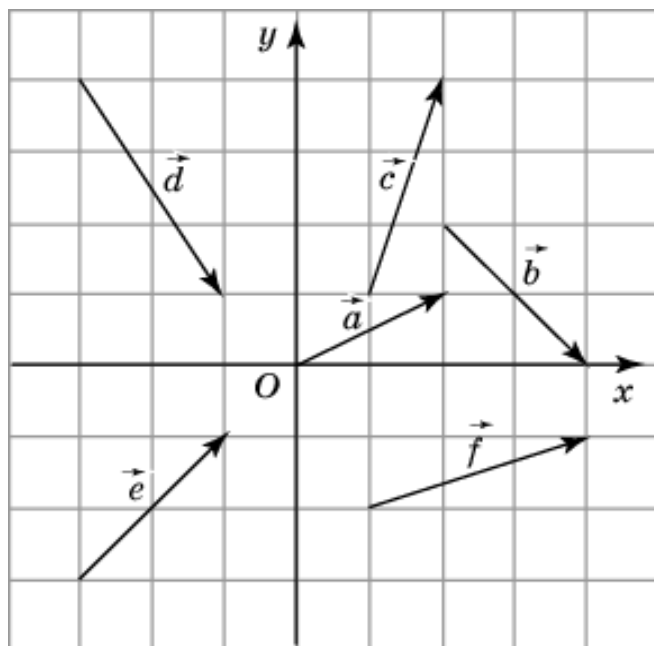
4. От данных точек  $A$ ,  $B$ ,  $C$ ,  $D$ ,  $E$ ,  $F$  отложите векторы с координатами соответственно  $\vec{a}(1, 1)$ ,  $\vec{b}(2, 1)$ ,  $\vec{c}(3, -1)$ ,  $\vec{d}(-3, 0)$ ,  $\vec{e}(0, 2)$ ,  $\vec{f}(-4, 3)$ .



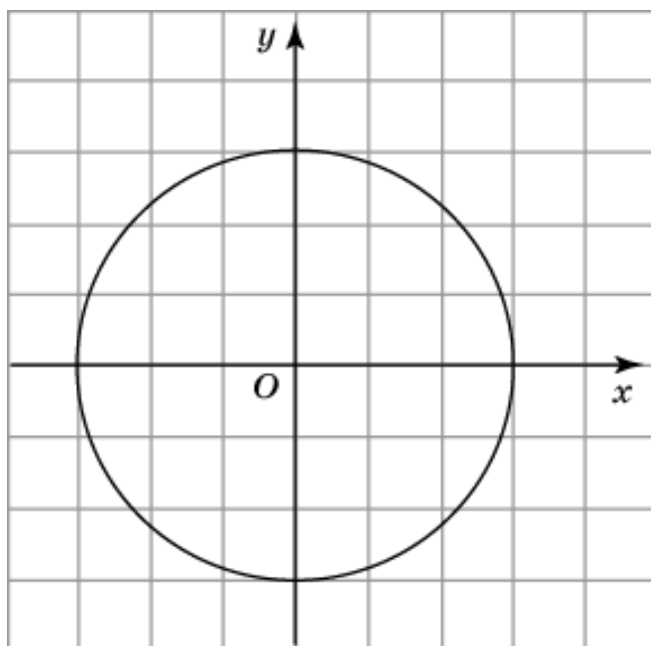
5. Найдите расстояния от точек  $A, B, C, D, E, F$  до начала координат.



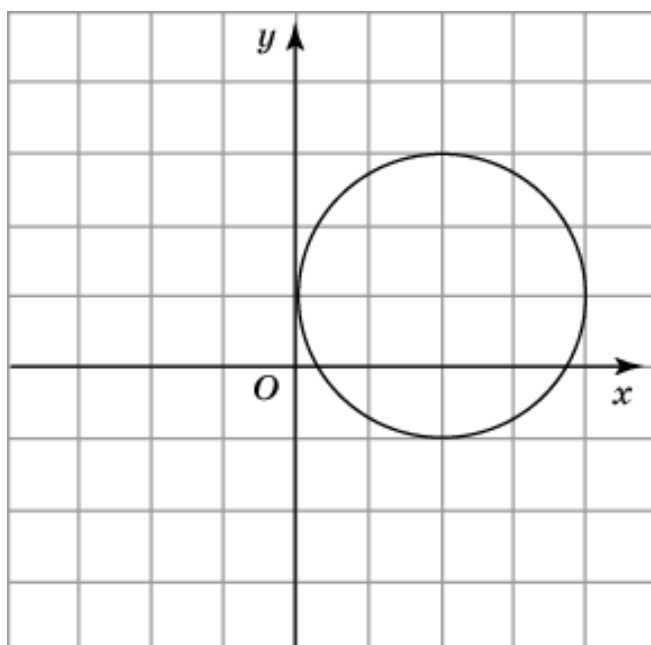
6. Найдите длины векторов  $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}, \vec{d}, \vec{e}, \vec{f}$ .



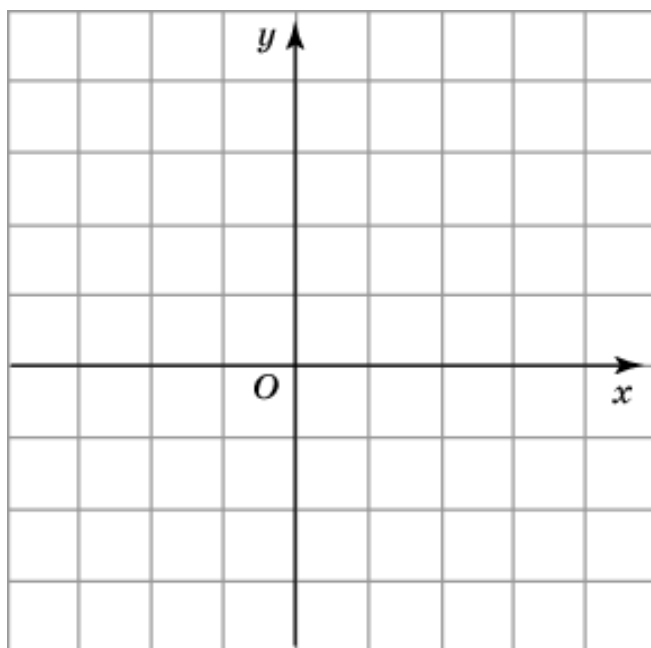
7. Напишите уравнение окружности.



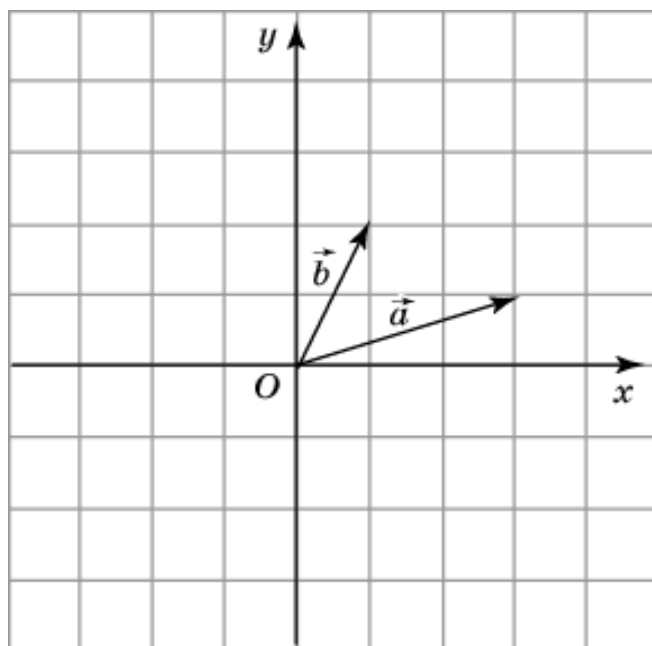
8. Напишите уравнение окружности.



9. Нарисуйте окружность, задаваемую уравнением  $x^2 + 2x + y^2 - 4y - 4 = 0$ .



10. Нарисуйте вектор, равный сумме векторов  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ .



11. От точки  $O$  отложите вектор, равный сумме векторов  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ .

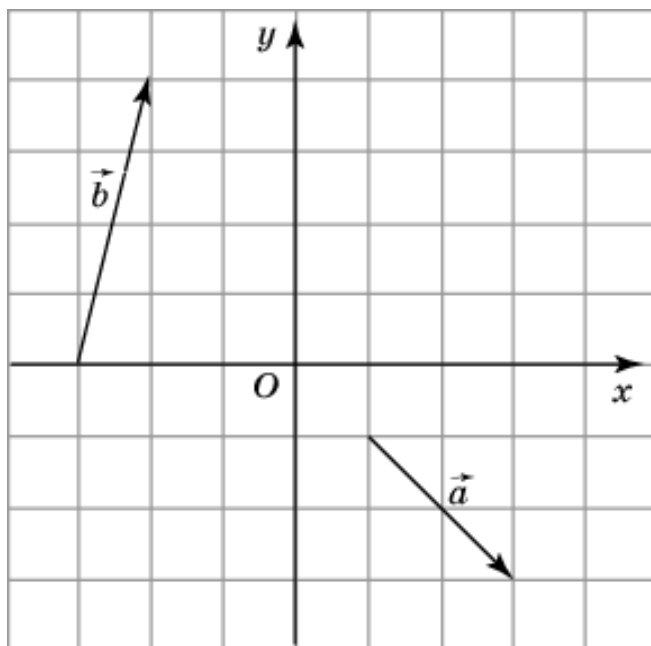
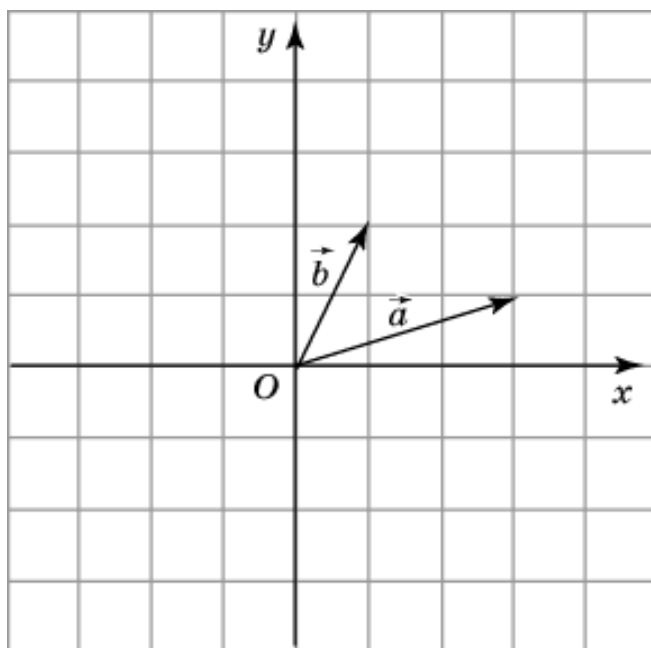
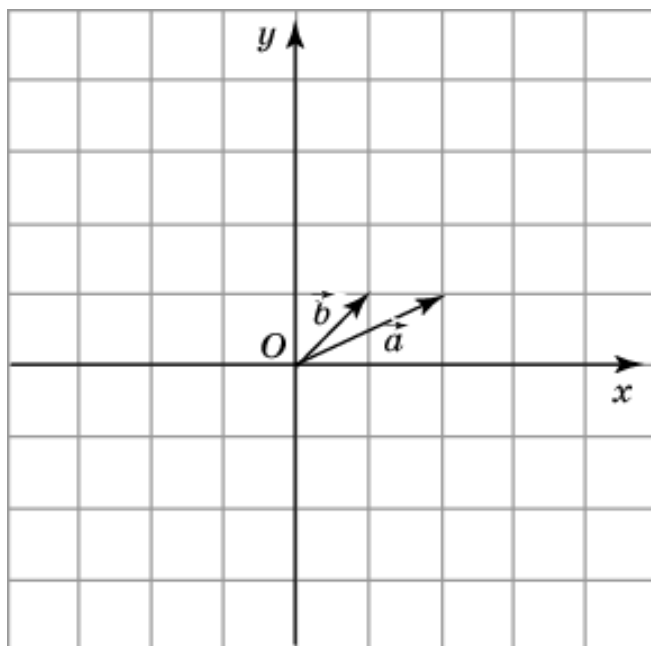


Рис. 8.11

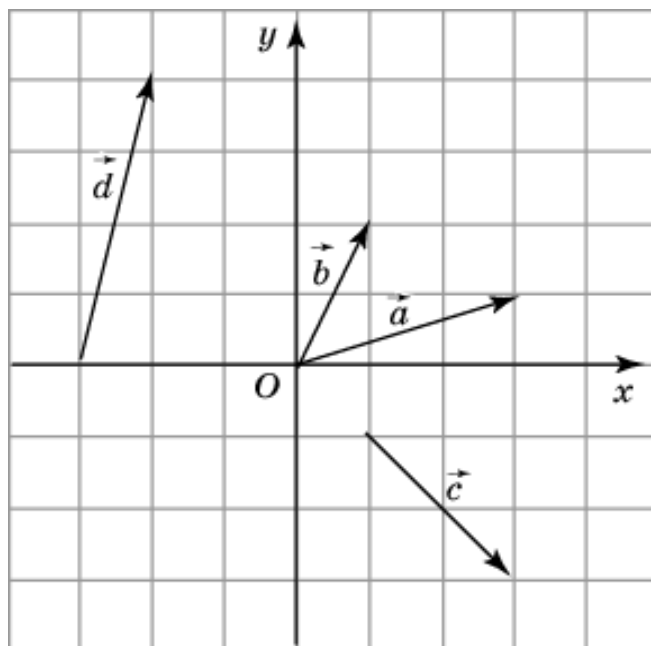
12. Нарисуйте вектор, равный разности векторов  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ .



13. Нарисуйте вектор, равный  $2\vec{a} - 3\vec{b}$ .

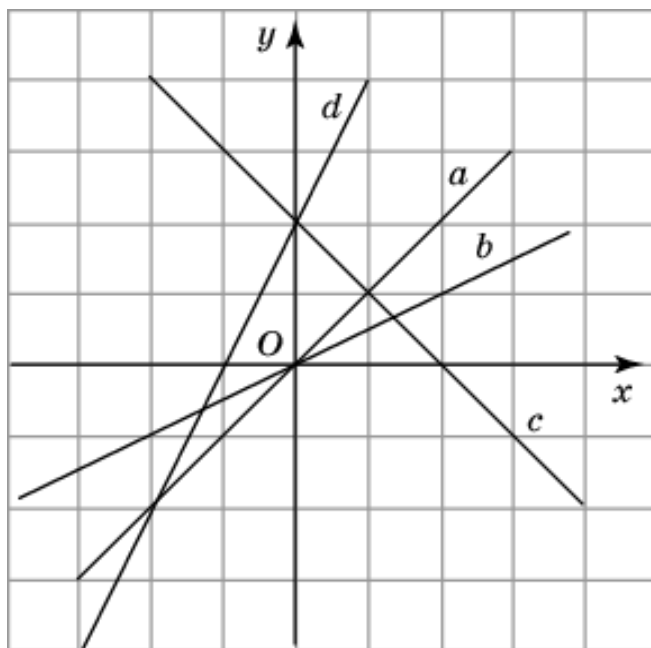


14. Найдите скалярные произведения векторов  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ ,  $\vec{c}$  и  $\vec{d}$ .

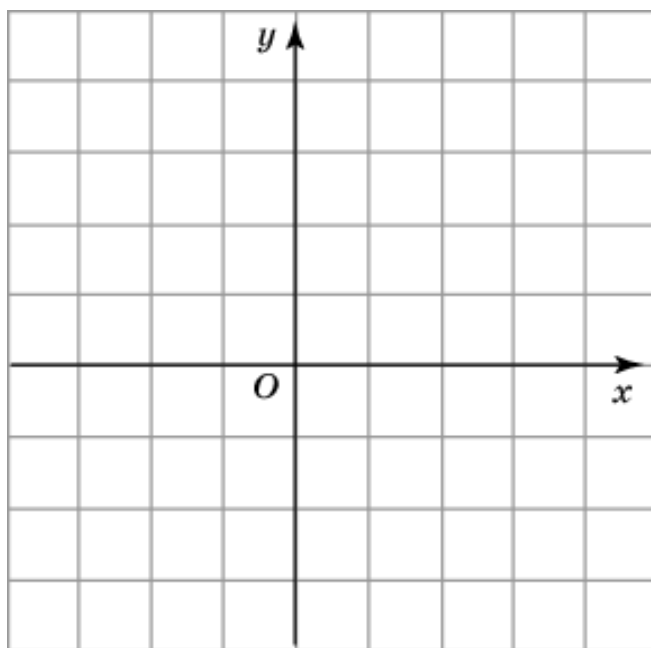




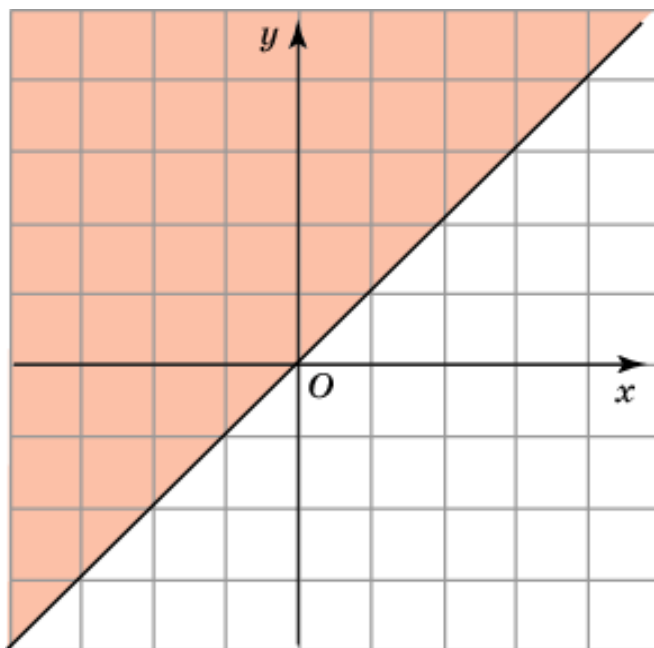
15. Напишите уравнения прямых  $a, b, c, d$ .



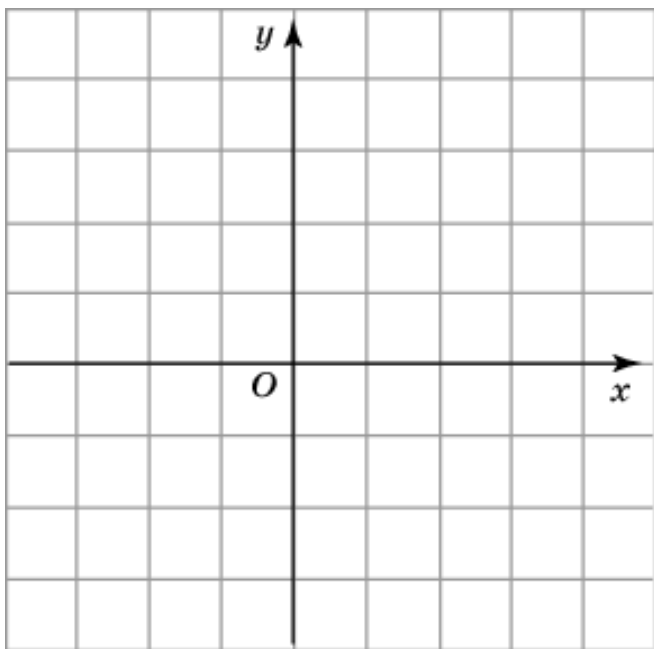
16. Нарисуйте прямые, заданные уравнениями: а)  $y = 2x$ ; б)  $y = x - 1$ ; в)  $y = -x + 2$ ; г)  $2x + 3y + 6 = 0$ .



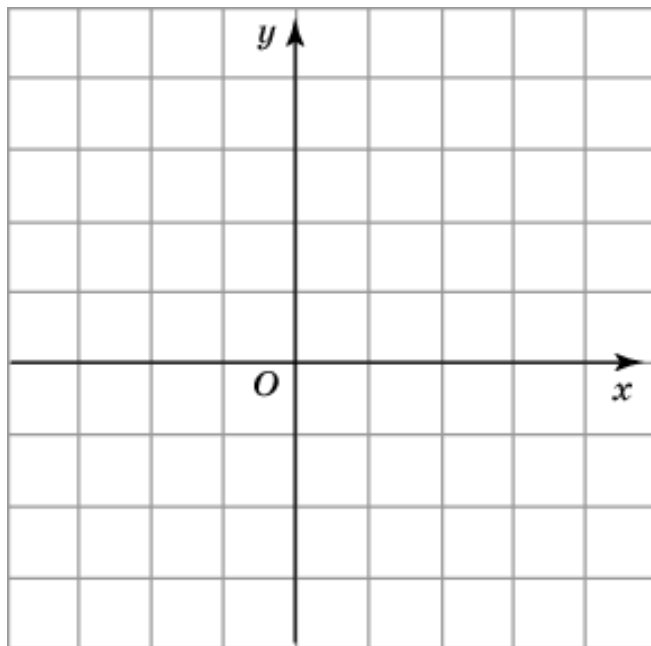
17. Напишите неравенство, которое задает закрашенную часть плоскости.



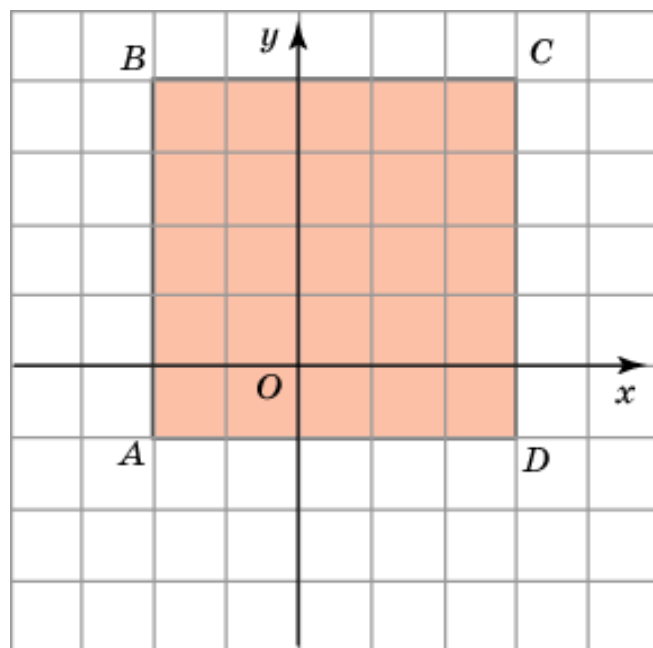
18. Закрасьте часть плоскости, задаваемую неравенством  $x + y \geq 1$ .



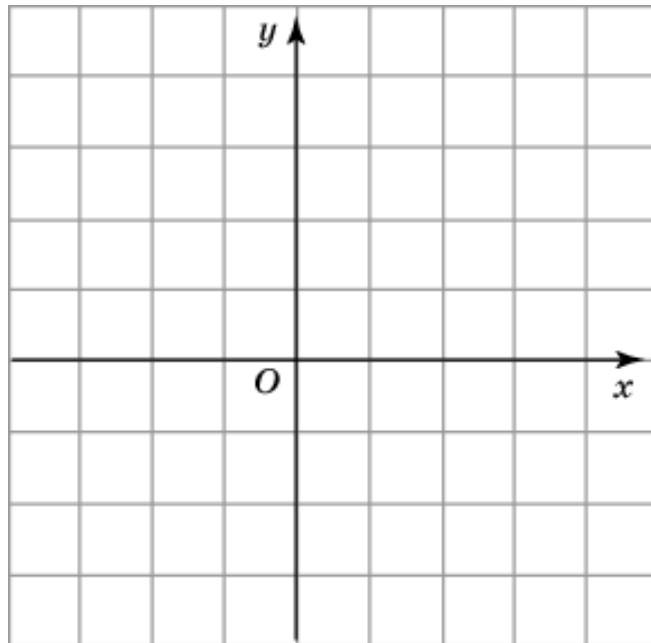
19. Нарисуйте многоугольник, задаваемый неравенствами  $\begin{cases} 0 \leq x \leq 3, \\ 0 \leq y \leq 4. \end{cases}$



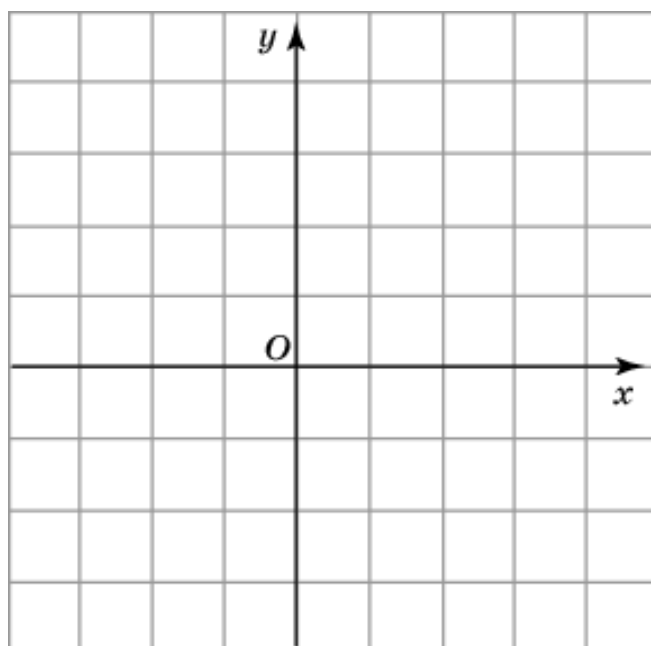
20. Напишите неравенства, которыми задается прямоугольник  $ABCD$ .



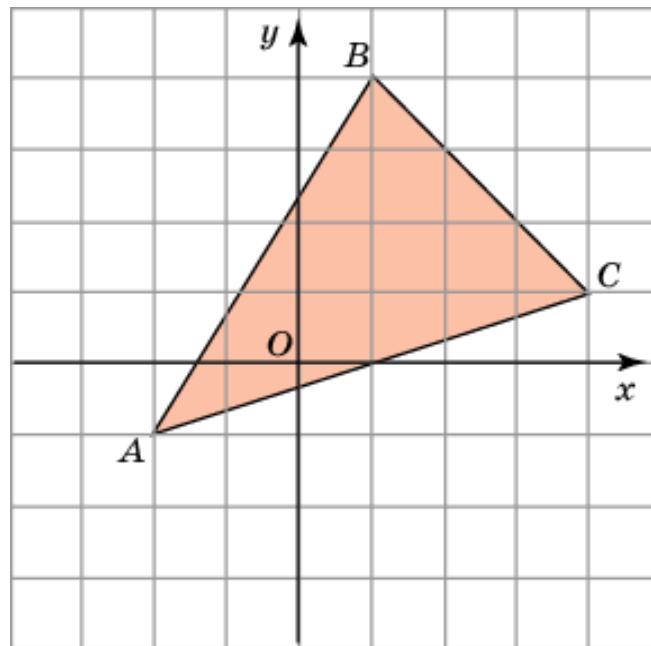
21. Нарисуйте многоугольник, задаваемый неравенствами  $\begin{cases} 0 \leq x \leq 3, \\ 0 \leq y \leq 3, \\ x + y \leq 4. \end{cases}$



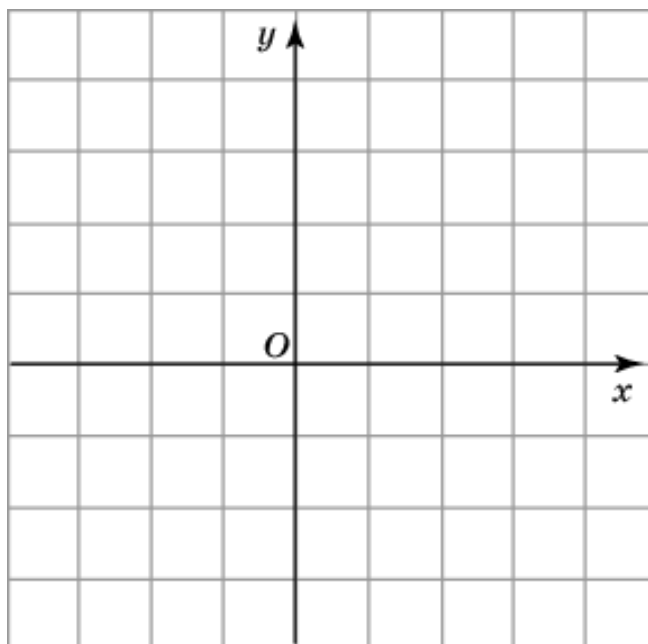
22. Нарисуйте треугольник, задаваемый неравенствами  $\begin{cases} x + y \leq 2, \\ y - 2x \leq 2, \\ 2y - x + 2 \geq 0. \end{cases}$



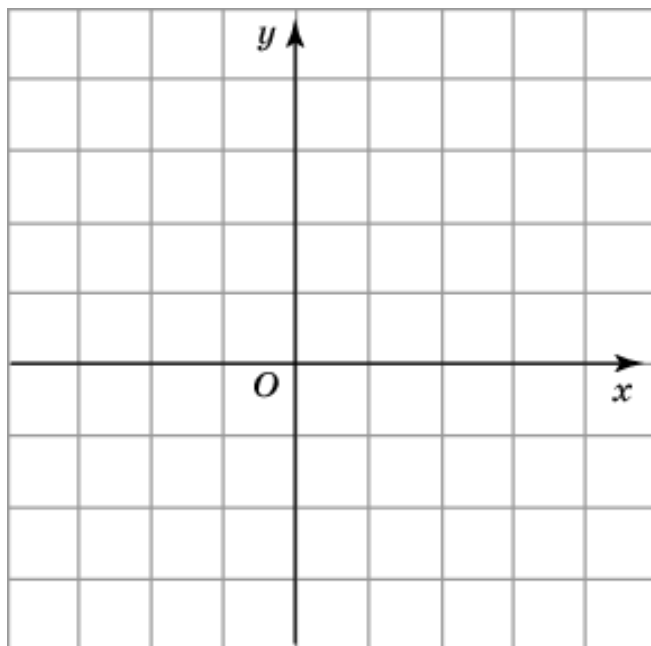
23. Напишите неравенства, которыми задается треугольник  $ABC$ .



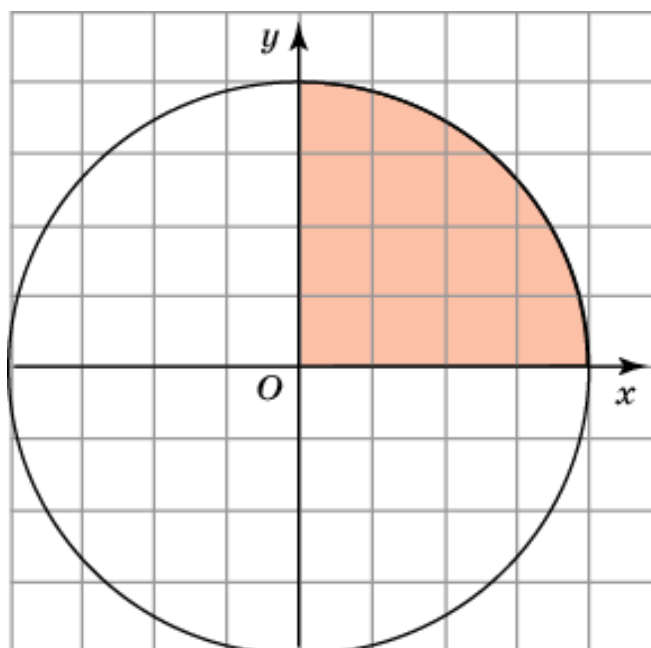
24. Нарисуйте фигуру на плоскости, задаваемую уравнением  $|x| + |y| = 3$ .



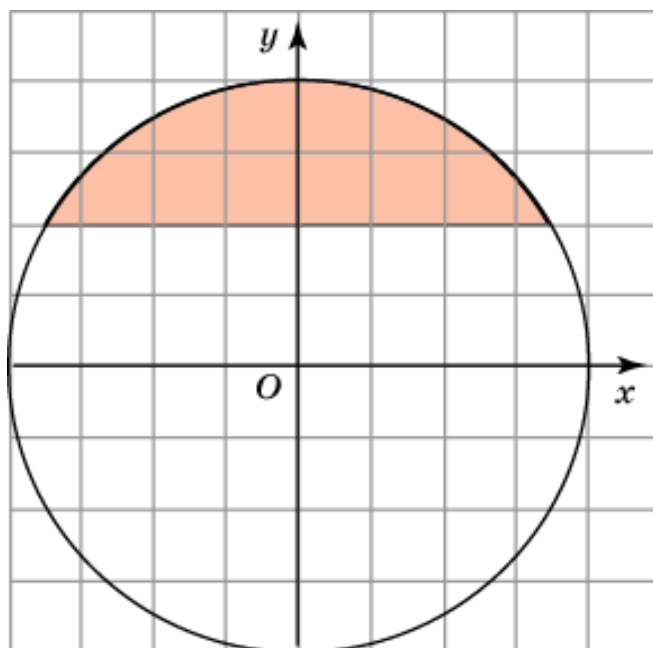
25. Нарисуйте фигуру, задаваемую неравенствами  $4 \leq x^2 + y^2 \leq 16$ .



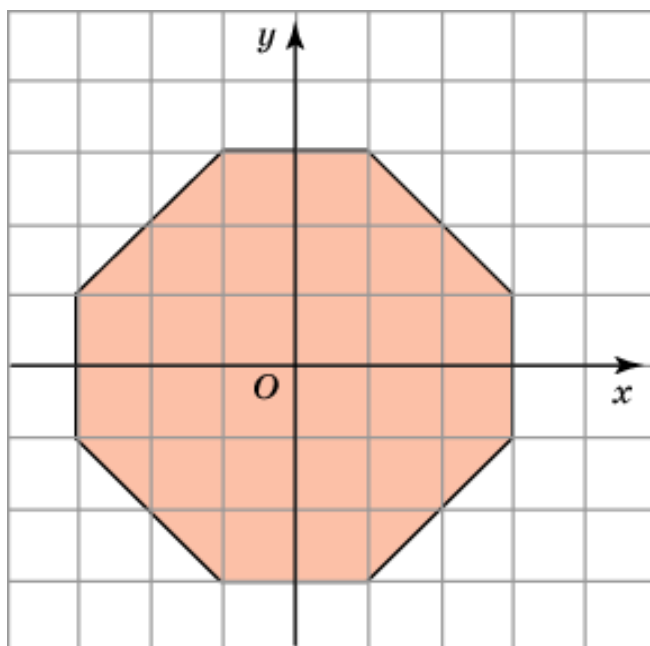
26. Напишите неравенства, которыми задается закрашенная фигура.



27. Напишите неравенства, которыми задается закрашенная фигура.



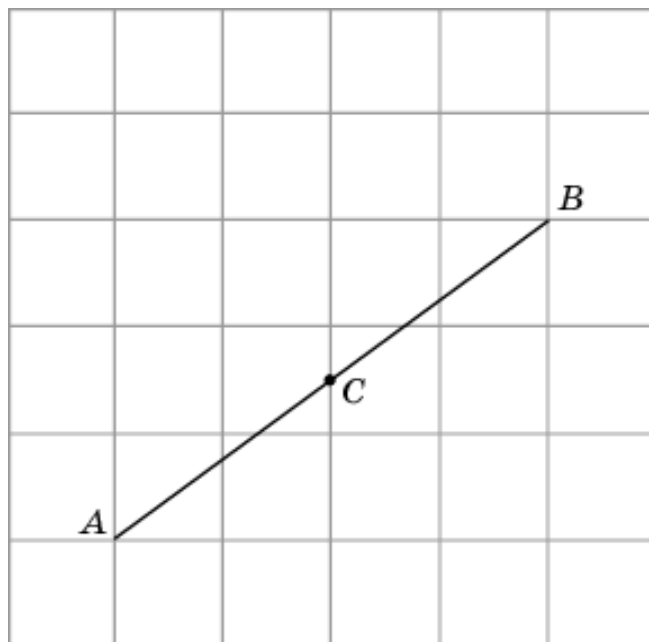
28. Напишите неравенства, которыми задается восьмиугольник, изображенный на рисунке.



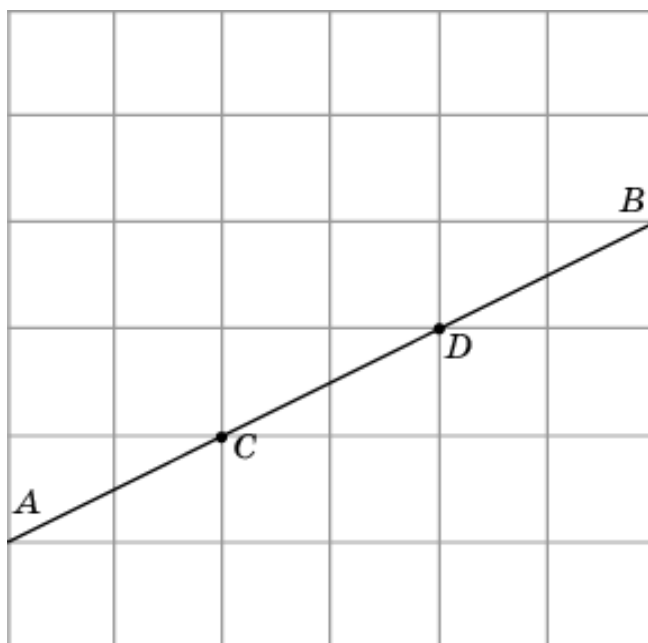
## ОТВЕТЫ И РЕШЕНИЯ

### 1. Отрезки и углы

1. Серединой отрезка  $AB$  является точка  $C$ .

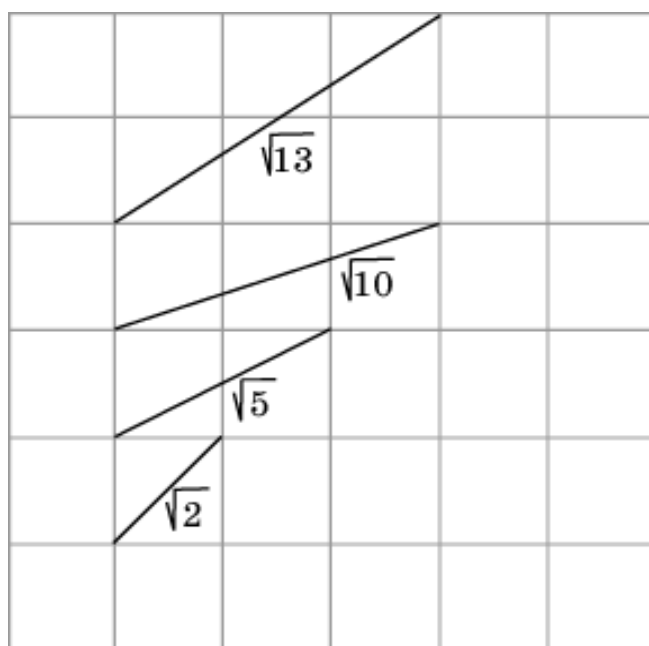


2. Точками, делящими отрезок  $AB$  на три равные части, являются точки  $C$  и  $D$ .

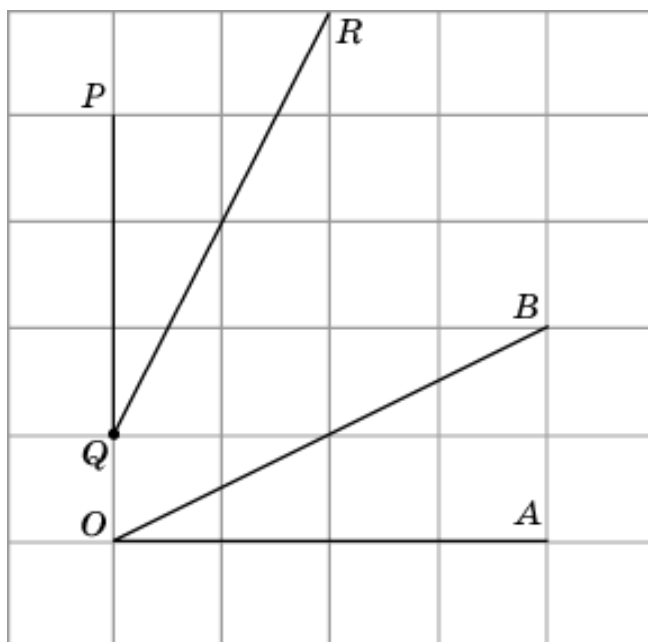




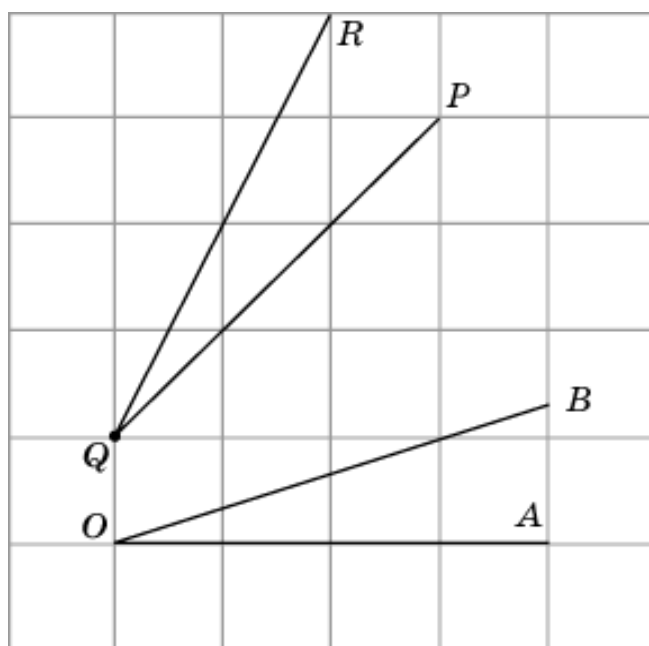
3. Искомые отрезки изображены на рисунке.



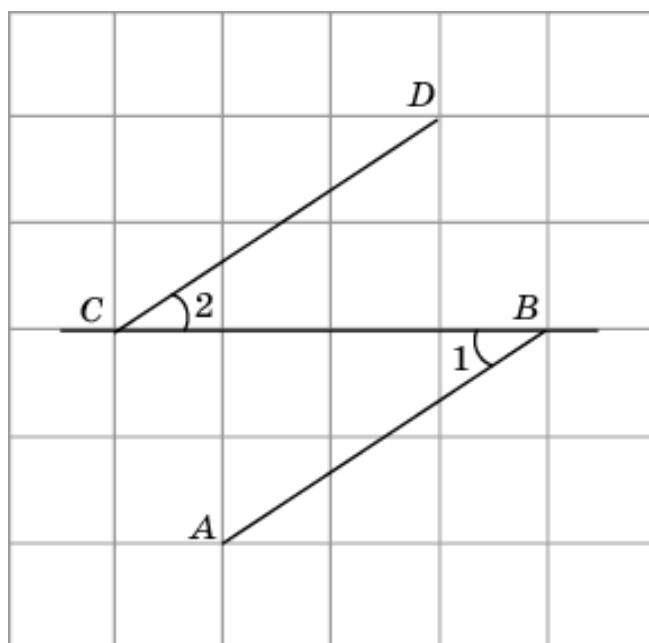
4. Угол  $PQR$ , равен углу  $AOB$ .



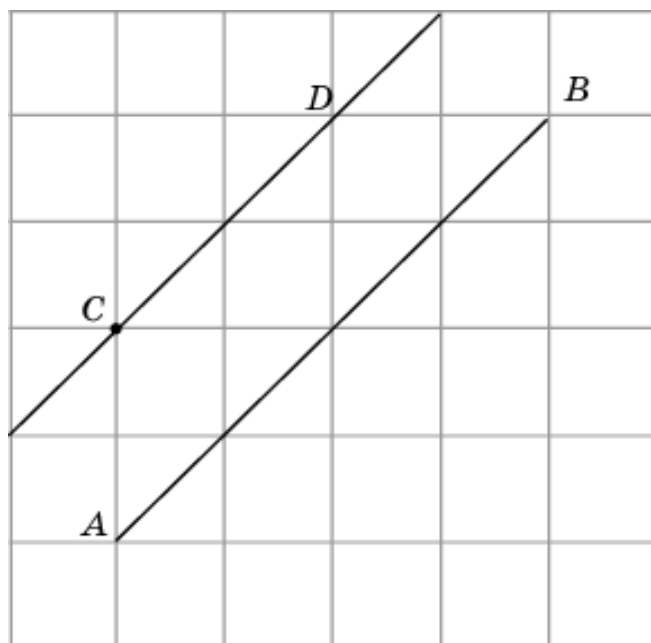
5. Угол  $PQR$ , равен углу  $AOB$ .



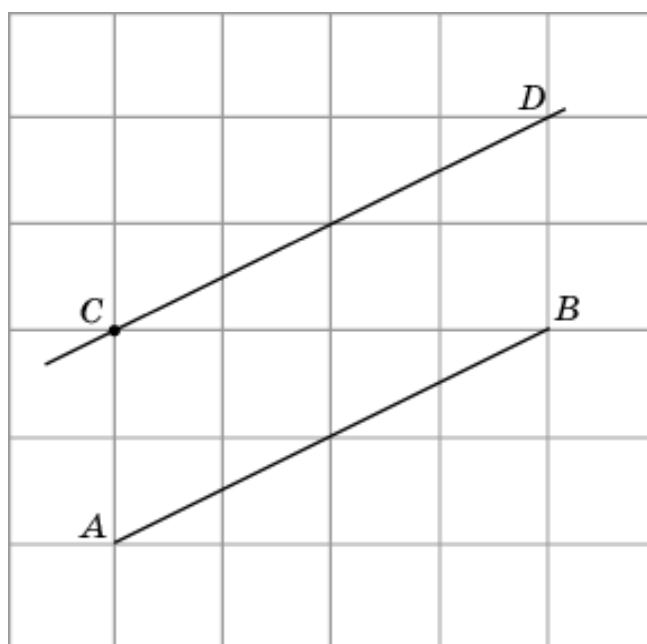
6. Прямые  $AB$  и  $CD$  параллельны, так как внутренние накрест лежащие углы 1 и 2 равны.



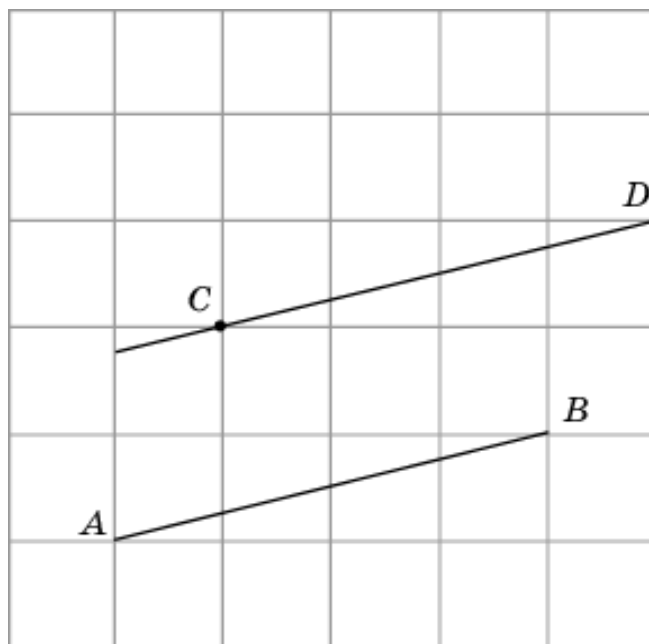
7. Искомой прямой, проходящей через точку  $C$  и параллельной прямой  $AB$ , является прямая  $CD$ .



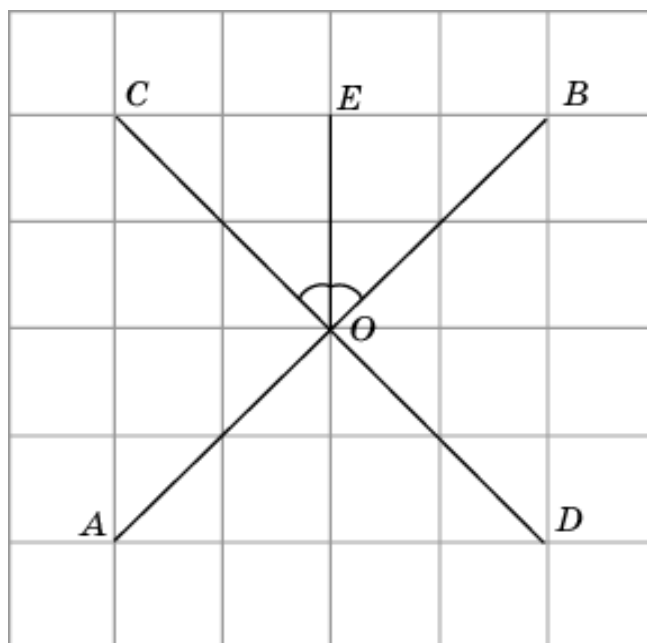
8. Искомой прямой, проходящей через точку  $C$  и параллельной прямой  $AB$ , является прямая  $CD$ .



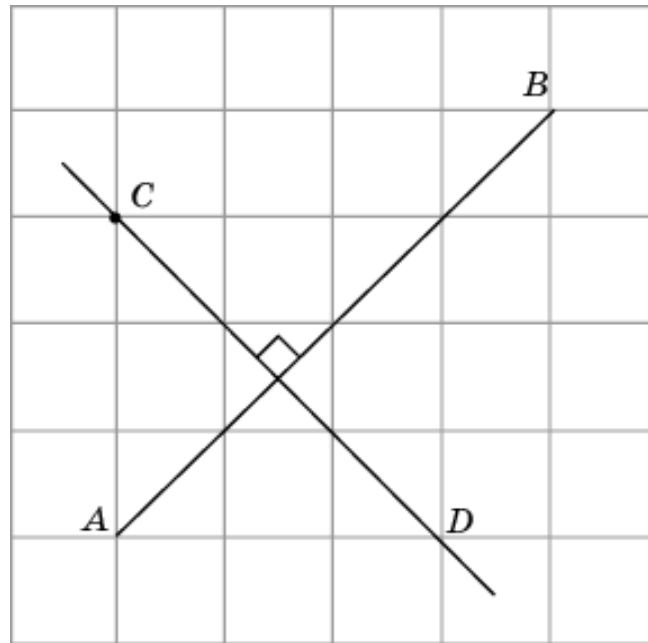
9. Искомой прямой, проходящей через точку  $C$  и параллельной прямой  $AB$ , является прямая  $CD$ .



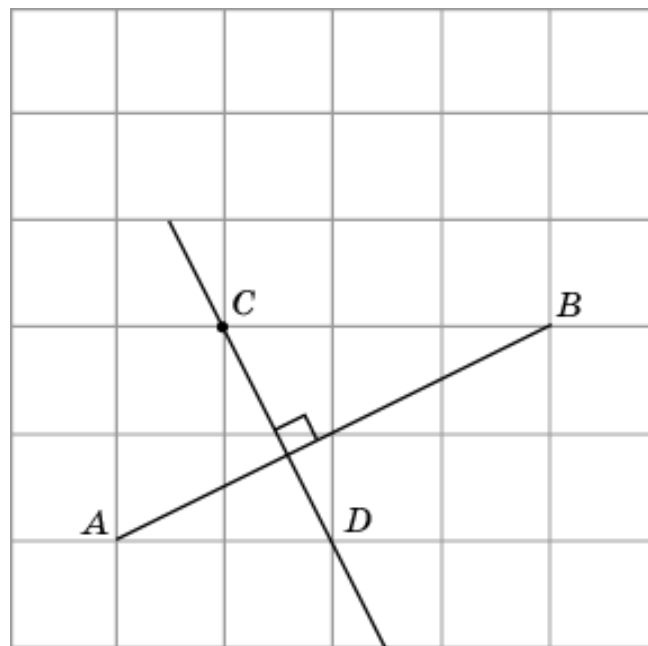
10. Углы  $BOE$  и  $COE$  равны по  $45^\circ$ . Следовательно, угол  $BOC$  равен  $90^\circ$  и, значит, прямые  $AB$  и  $CD$  перпендикулярны.



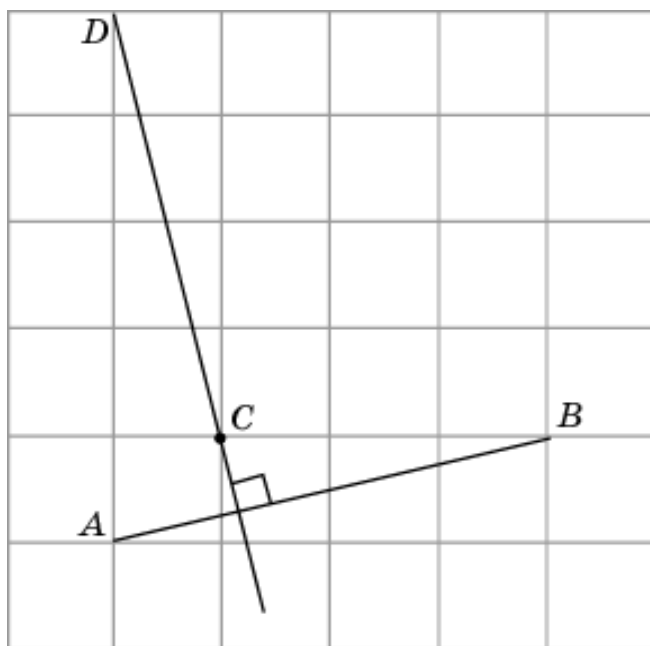
11. Искомой прямой, проходящей через точку  $C$  и перпендикулярной прямой  $AB$ , является прямая  $CD$ .



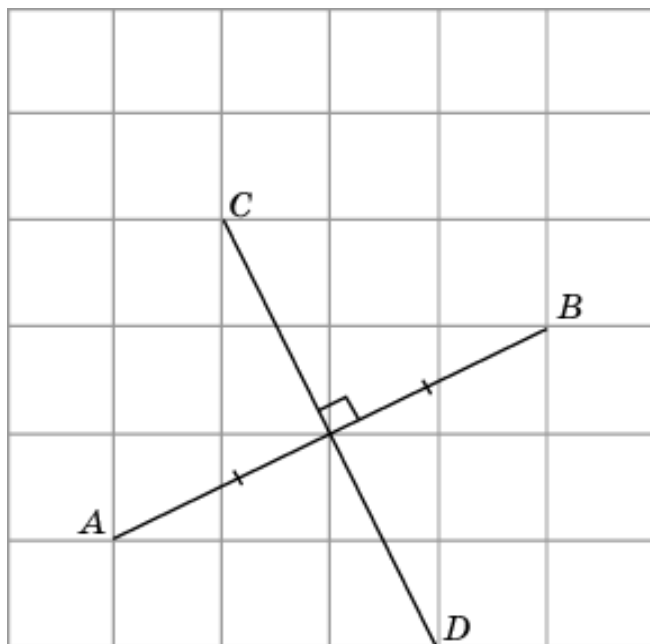
12. Искомой прямой, проходящей через точку  $C$  и перпендикулярной прямой  $AB$ , является прямая  $CD$ .



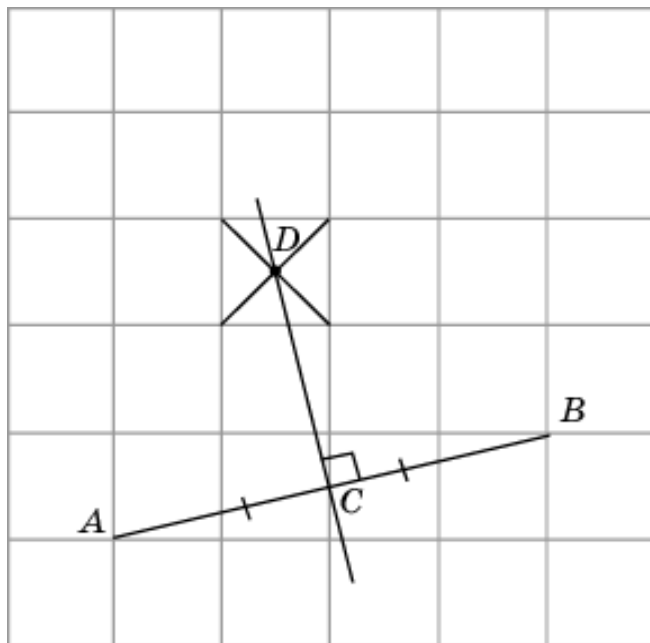
13. Искомой прямой, проходящей через точку  $C$  и перпендикулярной прямой  $AB$ , является прямая  $CD$ .



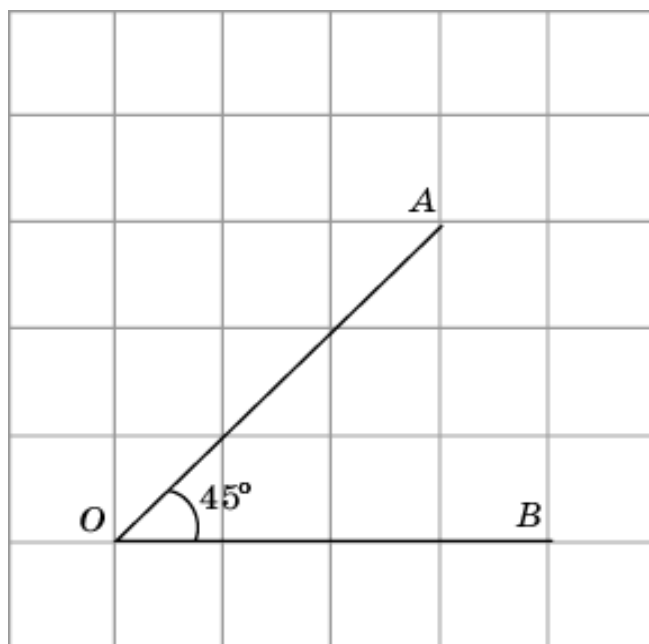
14. Искомый серединным перпендикуляром к отрезку  $AB$  является прямая  $CD$ .



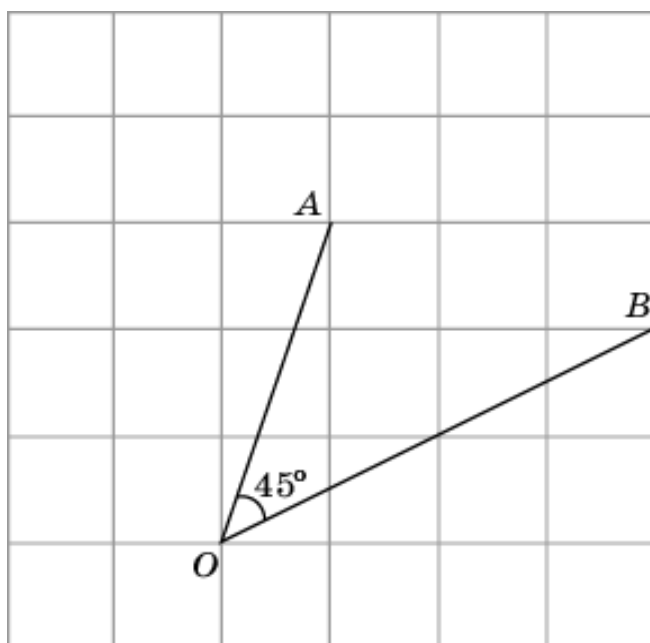
15. Искомым серединным перпендикуляром к отрезку  $AB$  является прямая  $CD$ , где точка  $D$  – центр клетки.



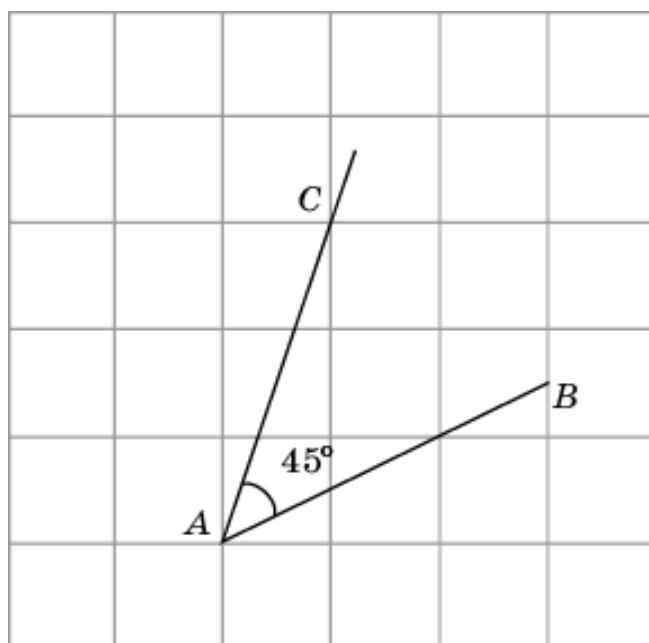
16. Угол  $AOB$  равен  $45^\circ$ .



17. Угол  $AOB$  равен  $45^\circ$ .

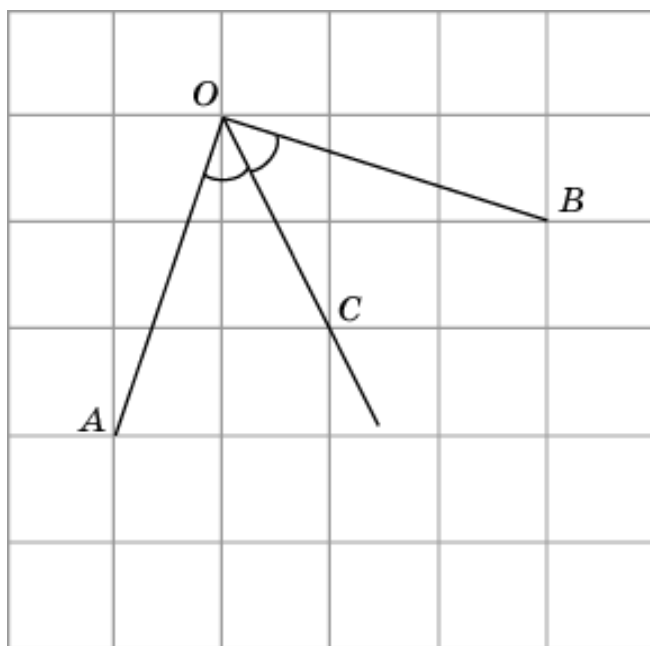


18. Искомой прямой, проходящей через точку  $A$  и образующей с прямой  $AB$  угол  $45^\circ$ , является прямая  $AC$ .

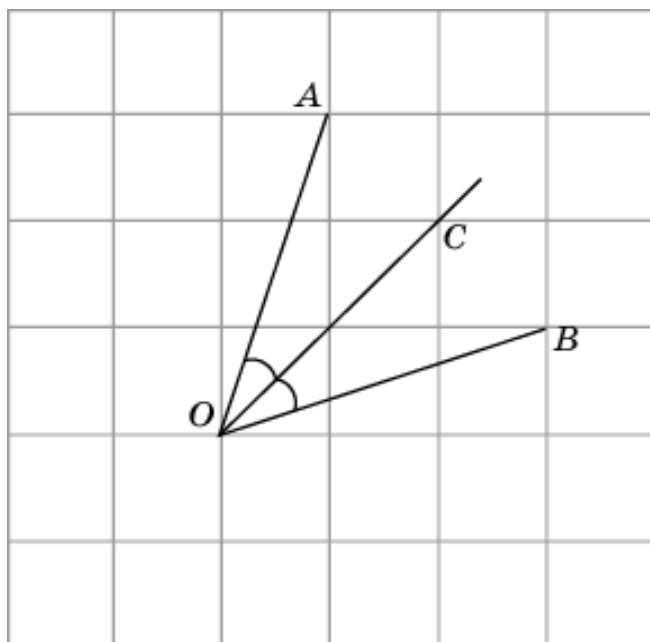




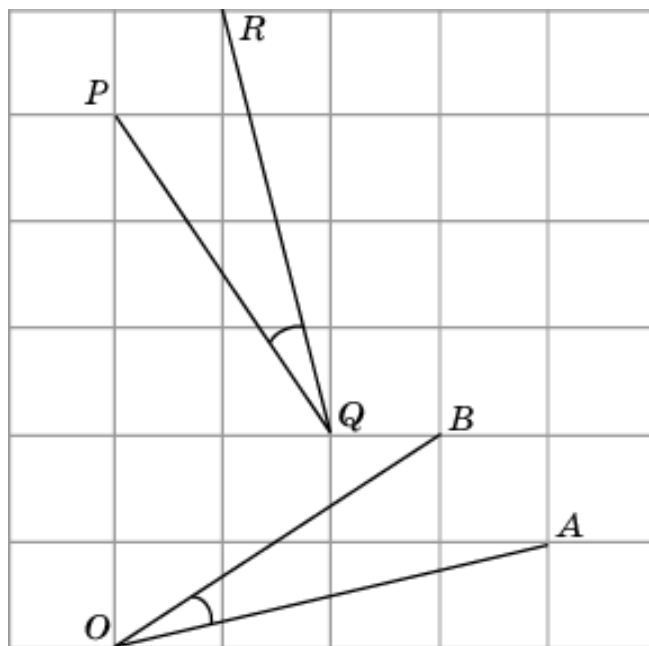
19. Биссектрисой угла  $AOB$  является луч  $OC$ .



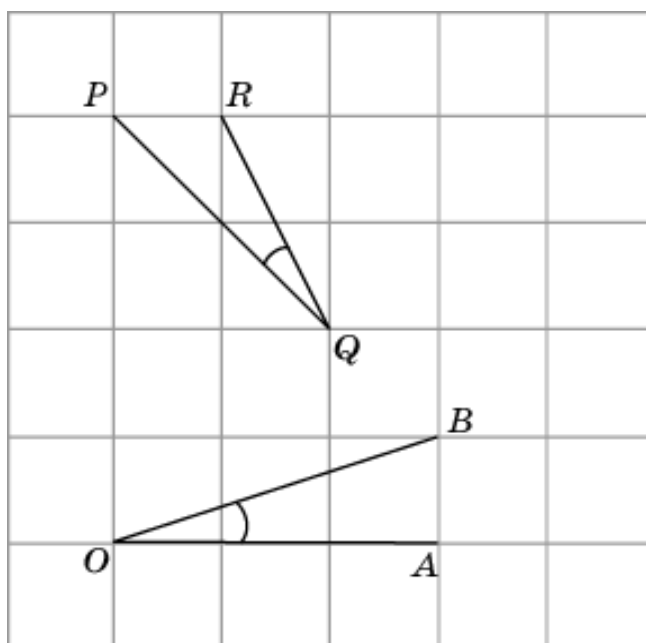
20. Биссектрисой угла  $AOB$  является луч  $OC$ .



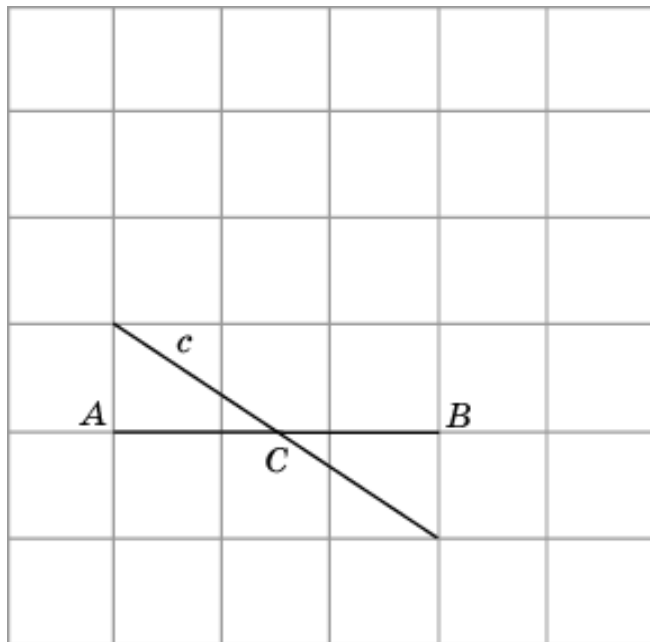
21. Углы  $AOB$  и  $PQR$  равны, так как их стороны  $OA$  и  $QP$ ,  $OB$  и  $QR$  перпендикулярны.



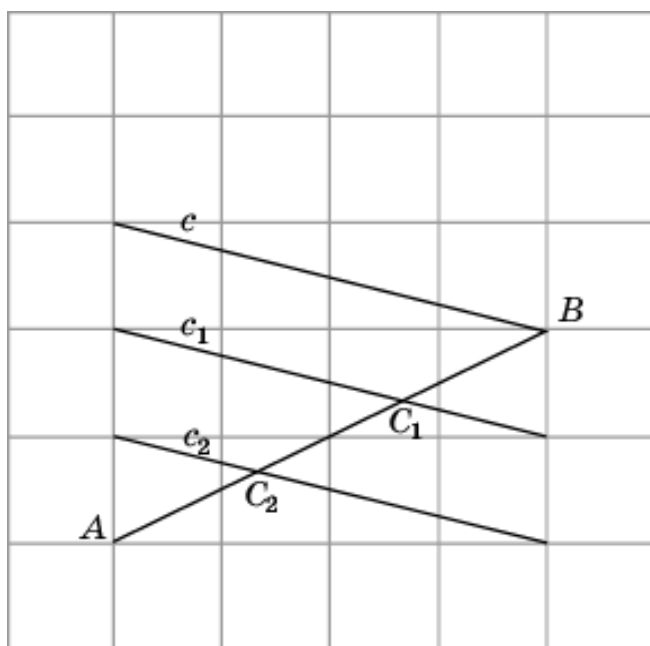
22. Углы  $AOB$  и  $PQR$  равны.



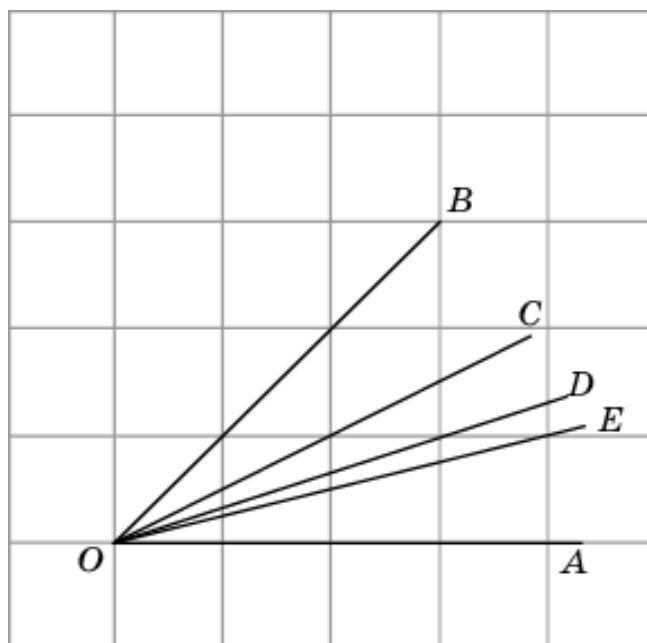
23. Серединой отрезка  $AB$  является точка  $C$ .



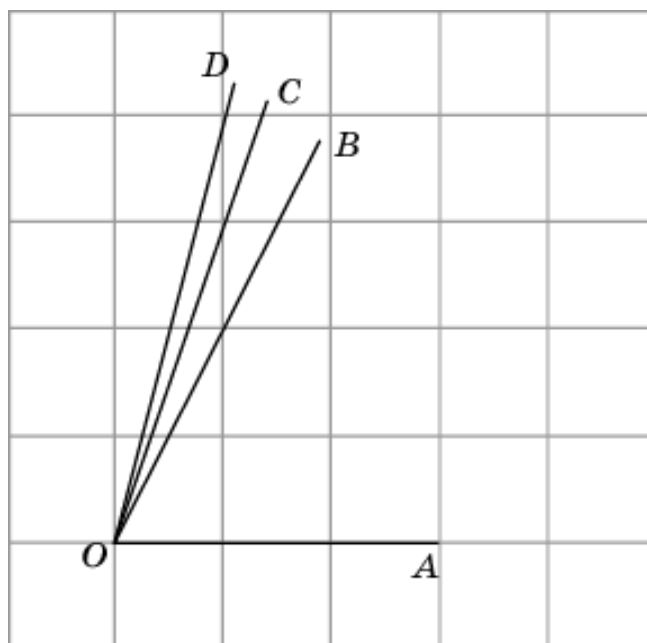
24. Точки  $C_1, C_2$  делят отрезок  $AB$  на три равные части.



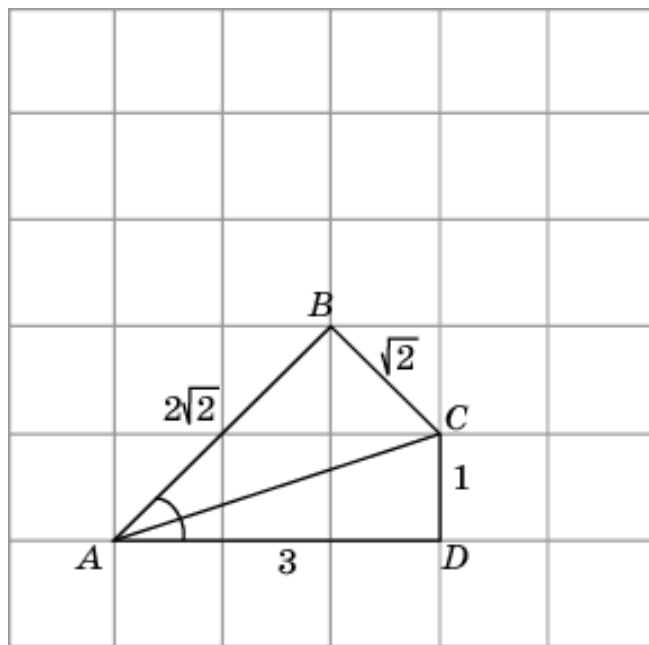
25. Искомыми углами являются углы  $AOB$ ,  $AOC$ ,  $AOD$ ,  $AOE$ .



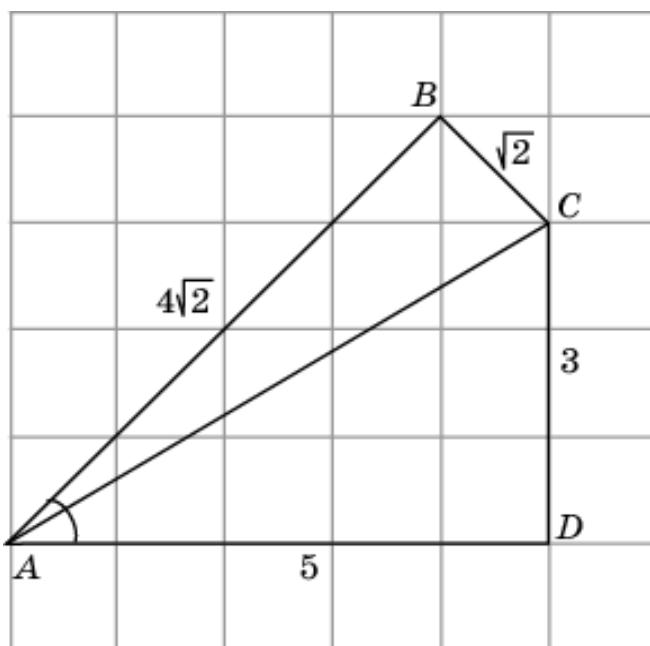
26. Искомыми углами являются углы  $AOB$ ,  $AOC$ ,  $AOD$ .



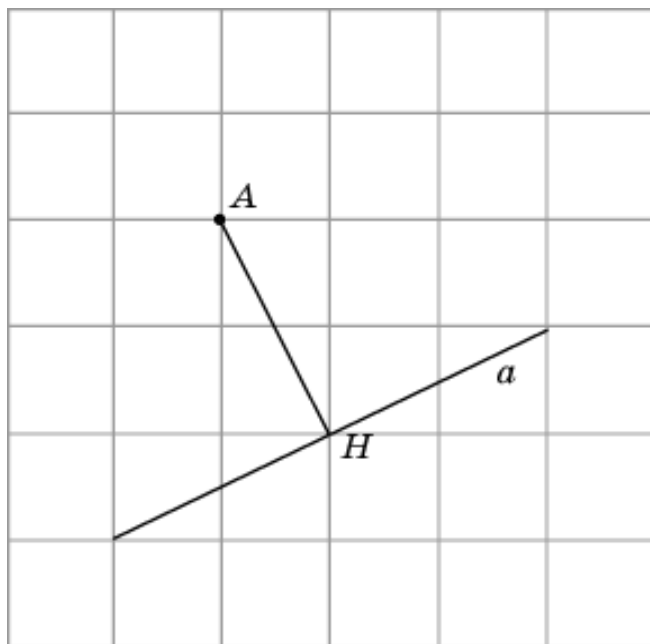
27.  $\operatorname{tg} \angle BAC = \frac{1}{2}$ ,  $\operatorname{tg} \angle CAD = \frac{1}{3}$ , Угол  $BAD$  равен  $45^\circ$ .



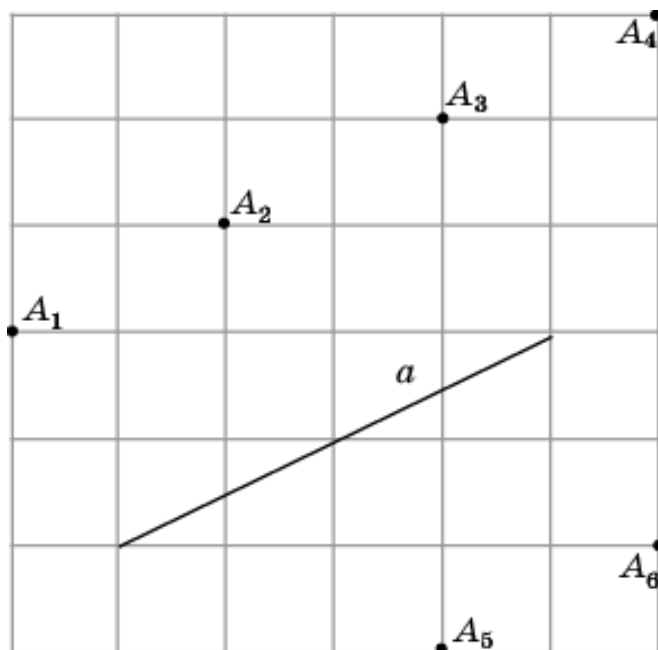
28.  $\operatorname{tg} \angle BAC = \frac{1}{4}$ ,  $\operatorname{tg} \angle CAD = \frac{3}{5}$ , Угол  $BAD$  равен  $45^\circ$ .



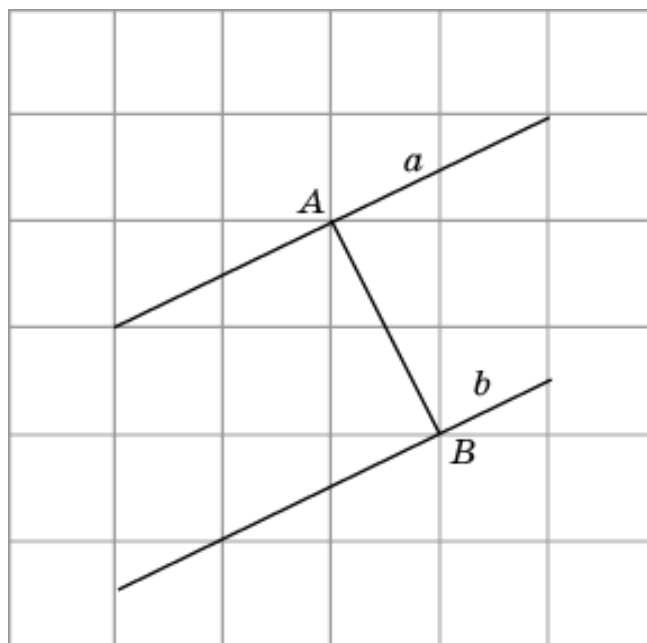
29. Расстояние  $AH$  от точки  $A$  до прямой  $a$  равно  $\sqrt{5}$ .



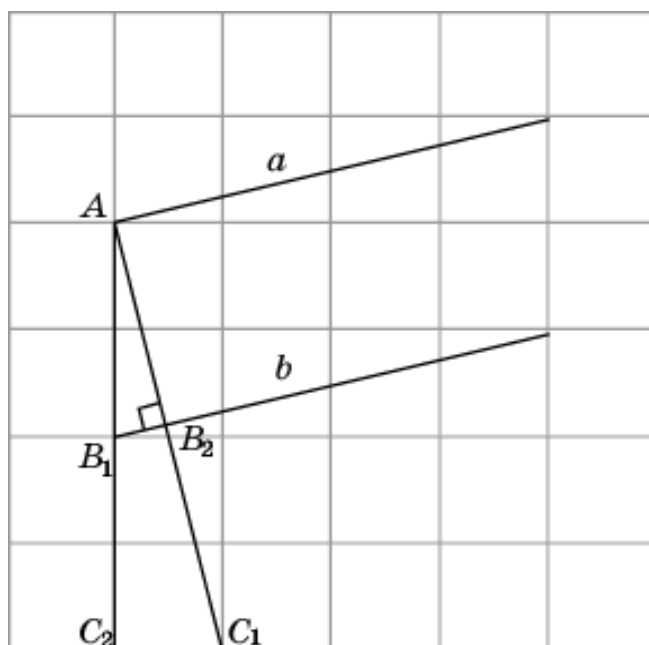
30. Искомые точки указаны на рисунке.



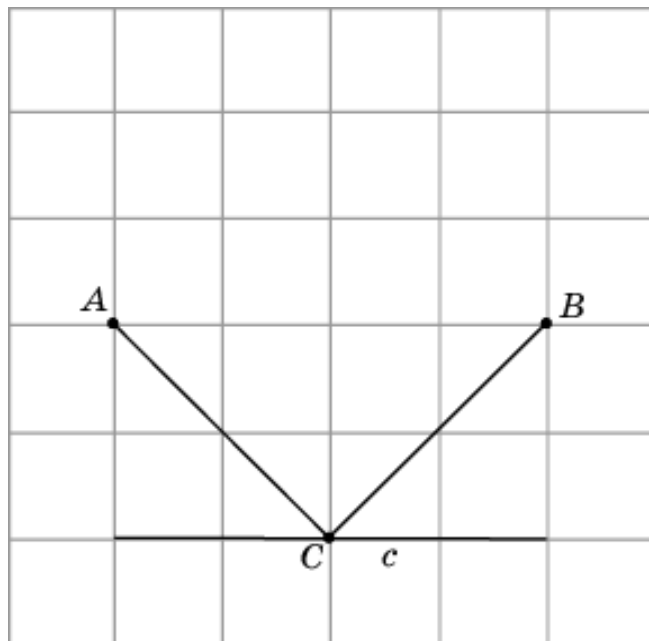
31. Расстояние между прямыми  $a$  и  $b$  равно  $\sqrt{5}$ .



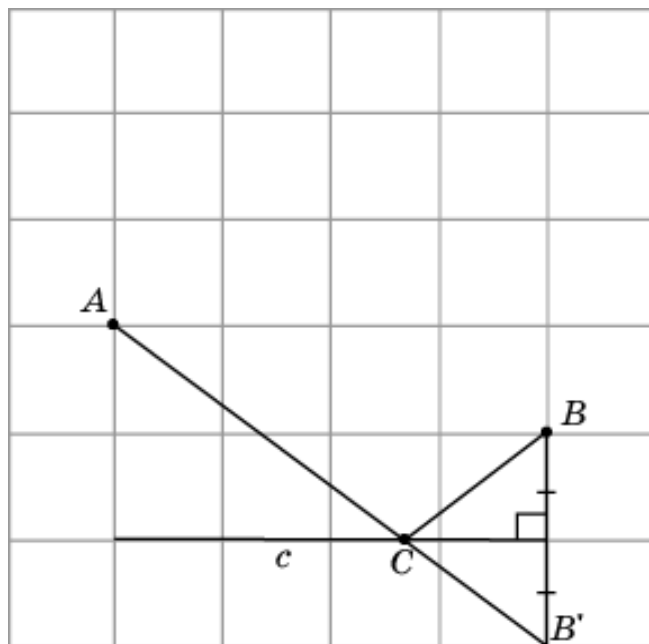
32. Расстояние между прямыми  $a$  и  $b$  равно отрезку  $AB_2$ . Из подобия треугольников  $AB_1B_2$  и  $AC_1C_2$  находим  $AB_2 = \frac{8}{\sqrt{17}}$ .



33. Искомой точкой является точка  $C$ .  $AC + CB = 4\sqrt{2}$ .

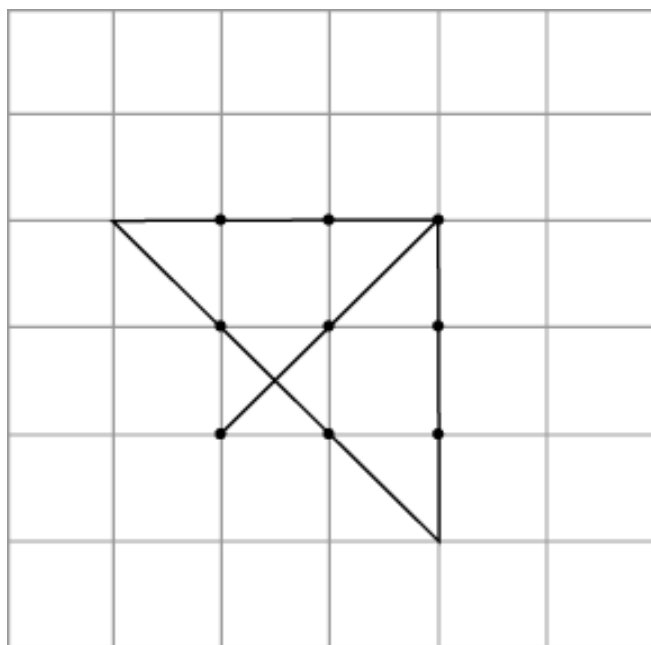


34. Искомой точкой является точка  $C$ .  $AC + CB = 5$ .

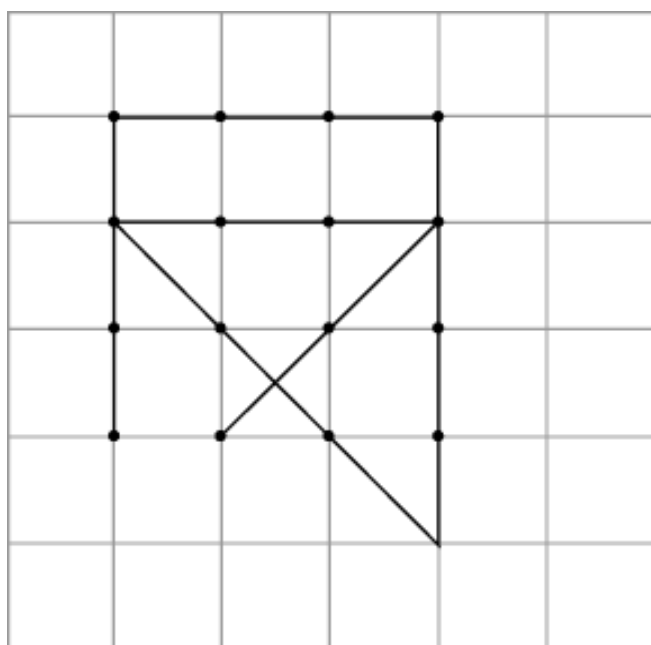




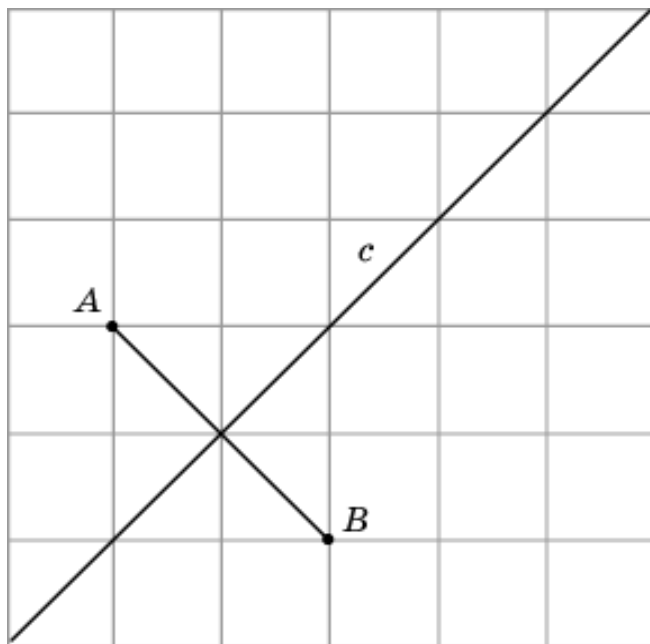
35. Искомая ломаная показана на рисунке.



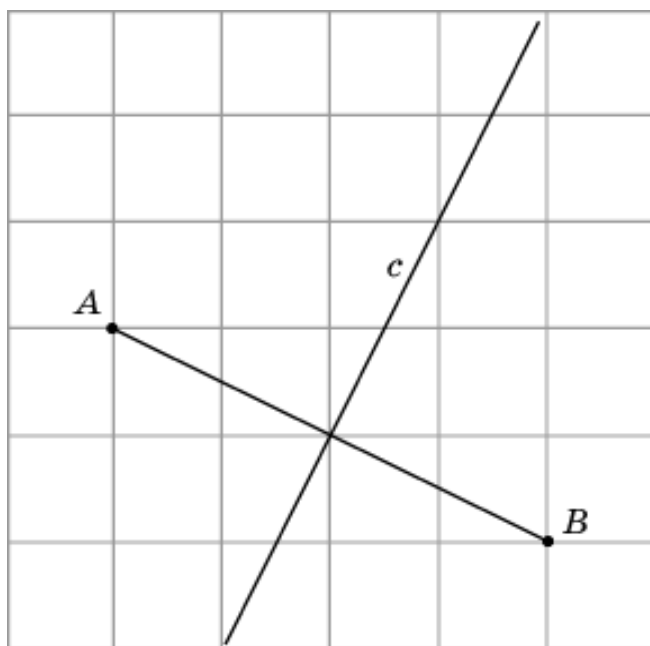
36. Искомая ломаная показана на рисунке.



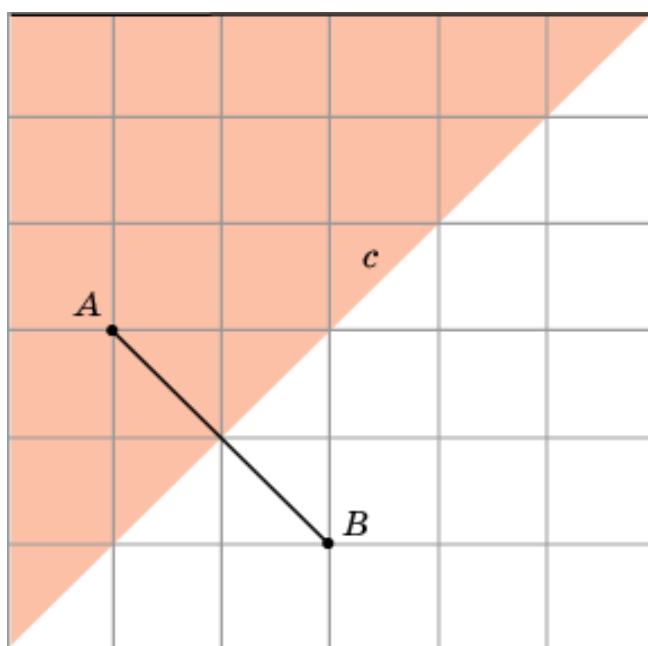
37. Искомым геометрическим местом точек является серединный перпендикуляр  $c$  к отрезку  $AB$ .



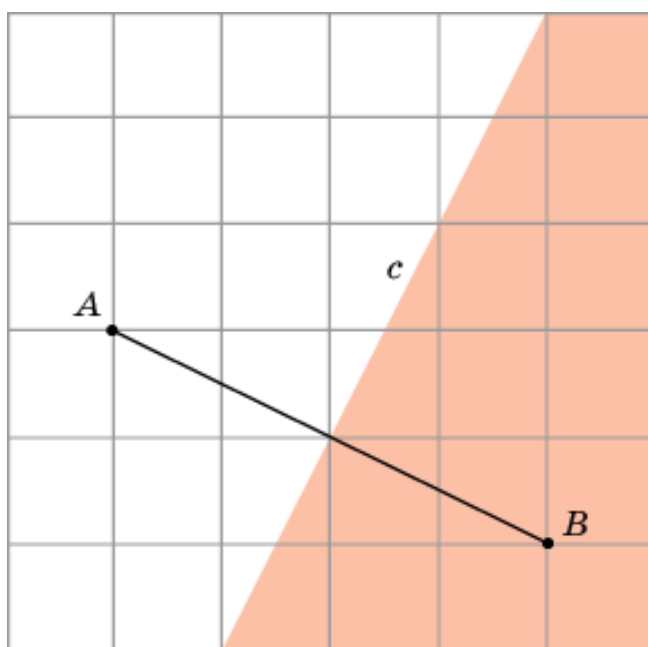
38. Искомым геометрическим местом точек является серединный перпендикуляр  $c$  к отрезку  $AB$ .



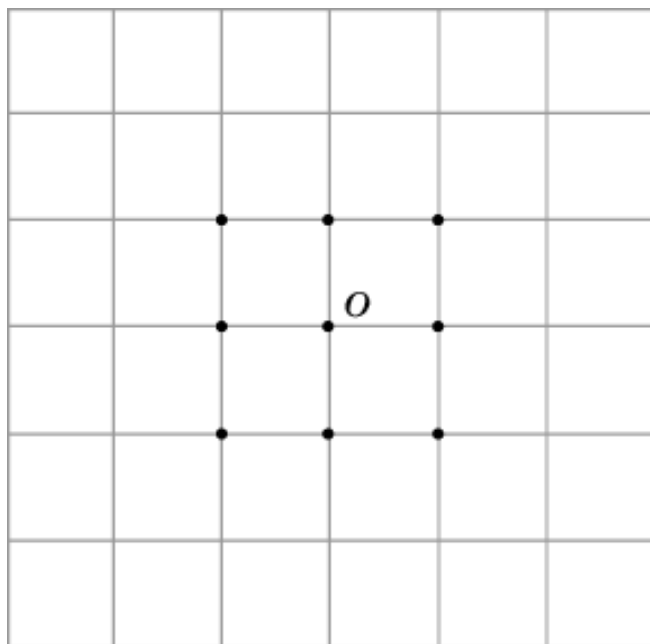
39. Искомое геометрическое место точек закрашено на рисунке.



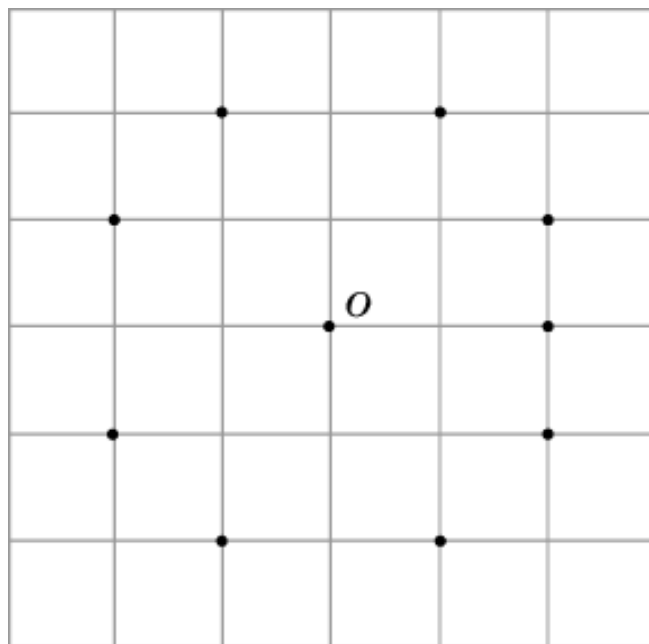
40. Искомое геометрическое место точек закрашено на рисунке.



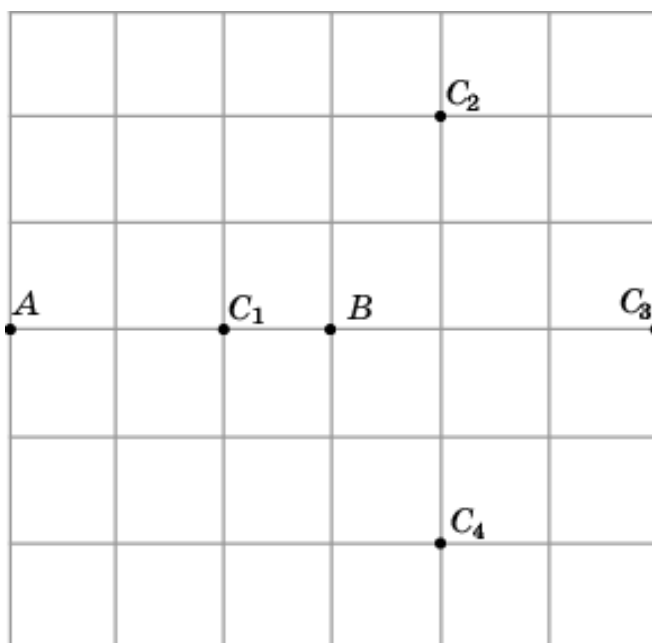
41. На рисунке отмечены точки, расположенные в узлах сетки, и удаленные от точки  $O$  на расстояние, меньшее двух.



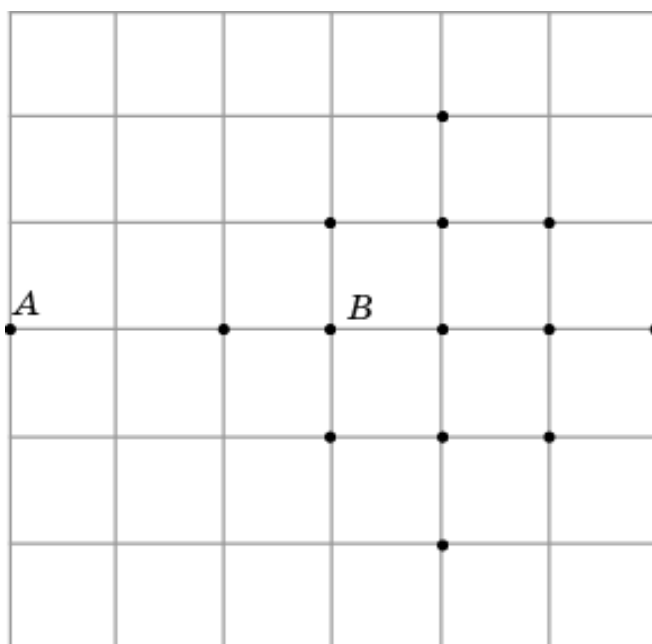
42. На рисунке отмечены точки, расположенные в узлах сетки, и удаленные от точки  $O$  на расстояние, большее двух, но меньшее трех.



43. На рисунке отмечены точки, расположенные в узлах сетки, и удаленные от точки  $A$  на расстояние, в два раза большее, чем от точки  $B$ .

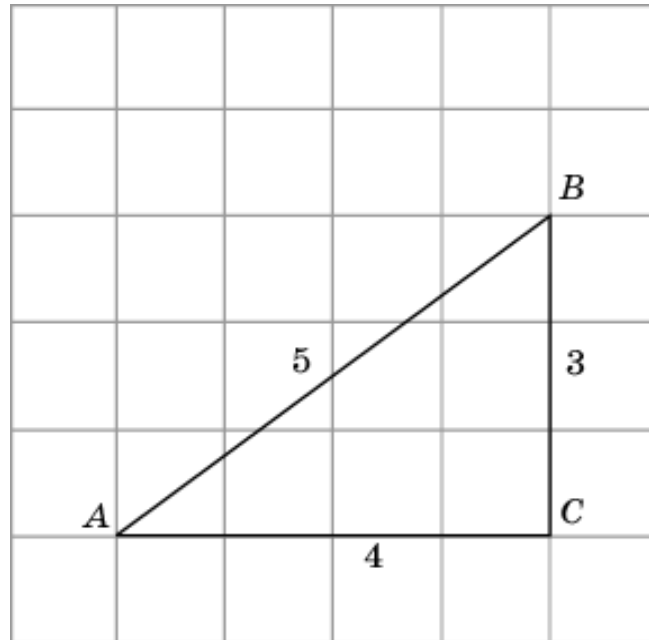


44. На рисунке отмечены точки, расположенные в узлах сетки, для которых  $AC \leq 2BC$ .

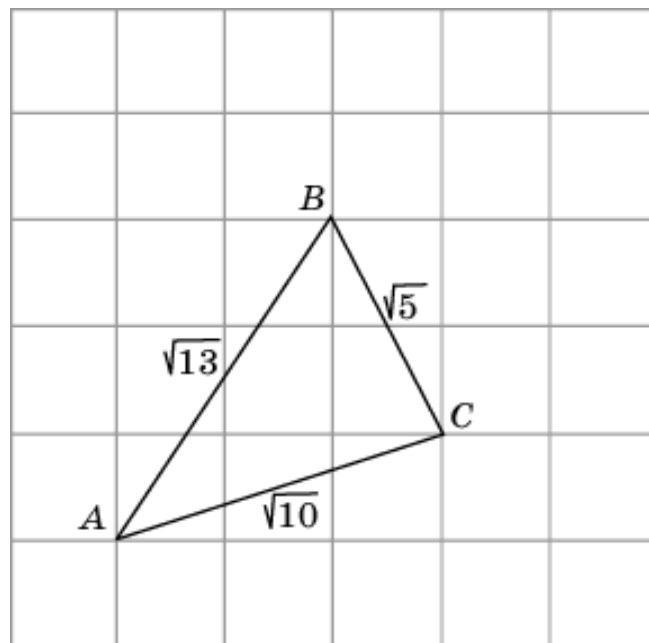


## 2. Треугольники

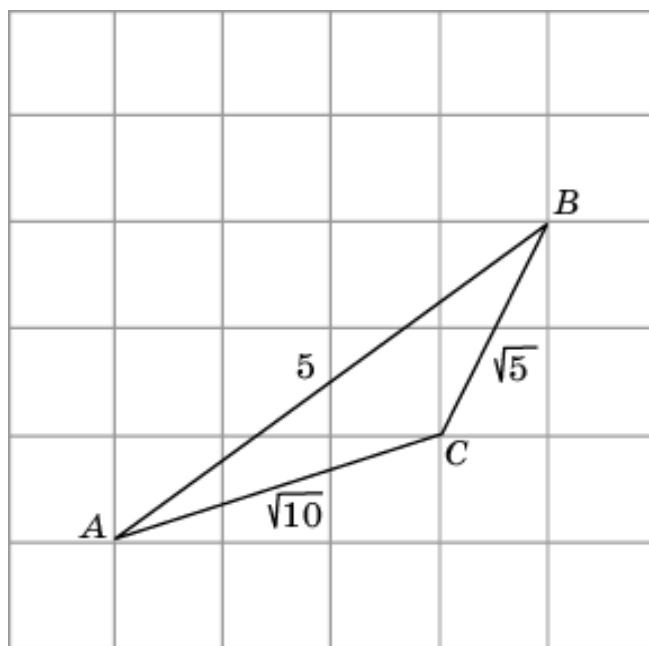
1. Искомым треугольником со сторонами, равными 3, 4, 5, является треугольник  $ABC$ .



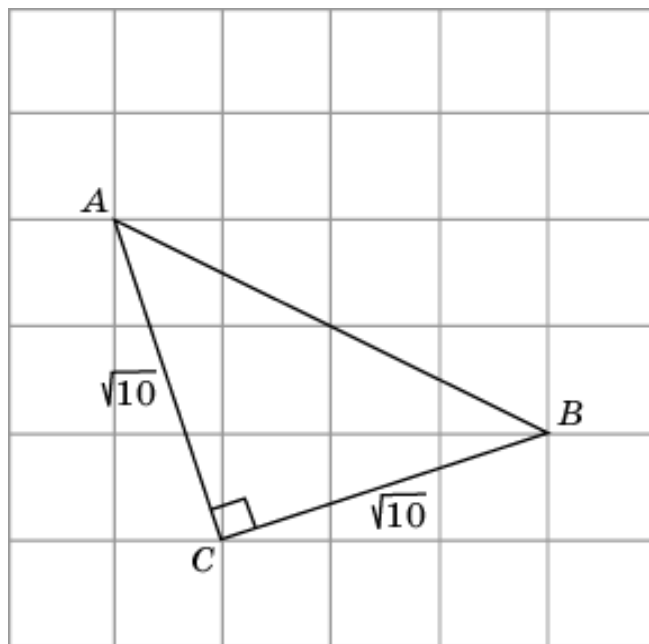
2. Искомым треугольником со сторонами, равными  $\sqrt{5}$ ,  $\sqrt{10}$ ,  $\sqrt{13}$ , является треугольник  $ABC$ .



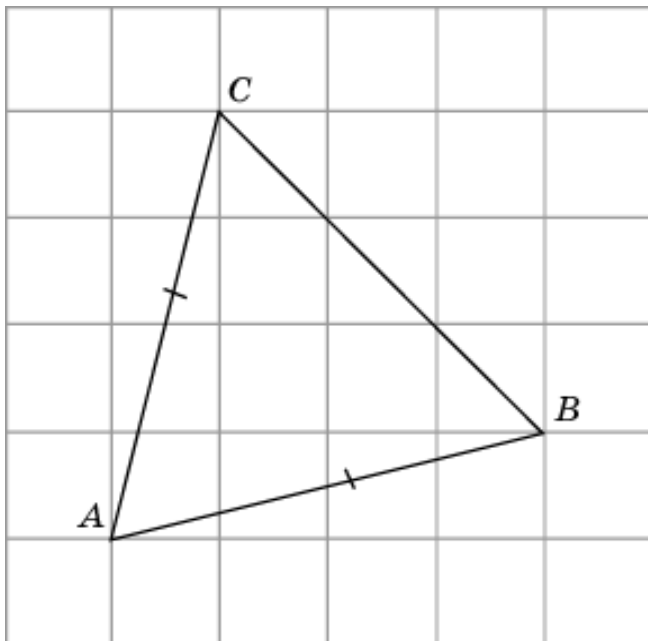
3. Искомым треугольником со сторонами, равными  $5$ ,  $\sqrt{5}$ ,  $\sqrt{10}$ , является треугольник  $ABC$ .



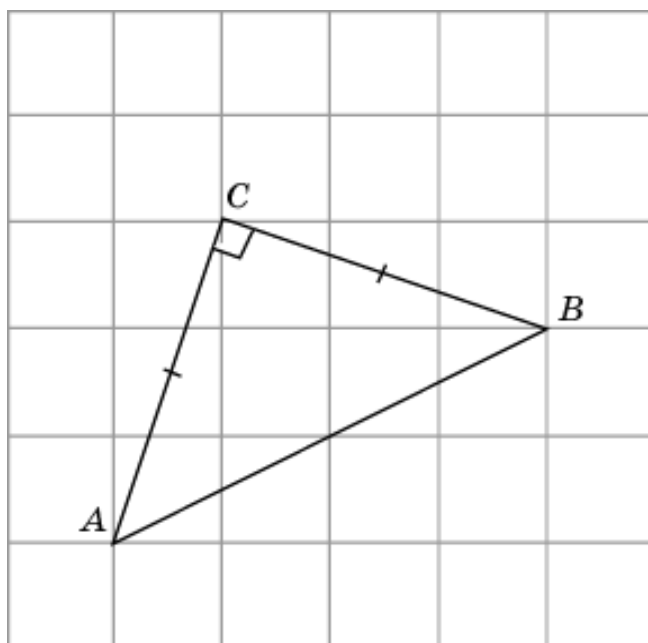
4. Искомым равнобедренным прямоугольным с катетами, равными  $\sqrt{10}$  является треугольник  $ABC$ .



5. Треугольник  $ABC$  равнобедренный, так как  $AB = AC$ . Он не является равносторонним, так как  $BC$  не равняется  $AB$ .

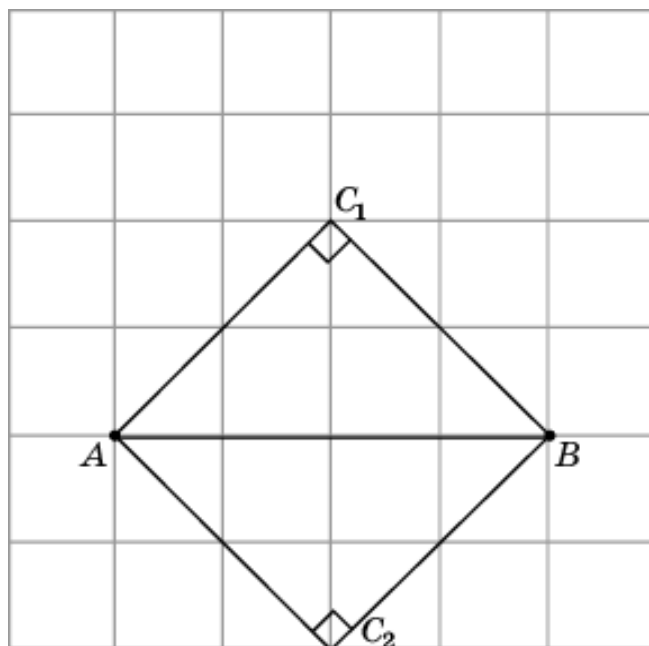


6. Треугольник  $ABC$  является прямоугольным ( $\angle C = 90^\circ$ ) и равнобедренным ( $AC = BC$ ).

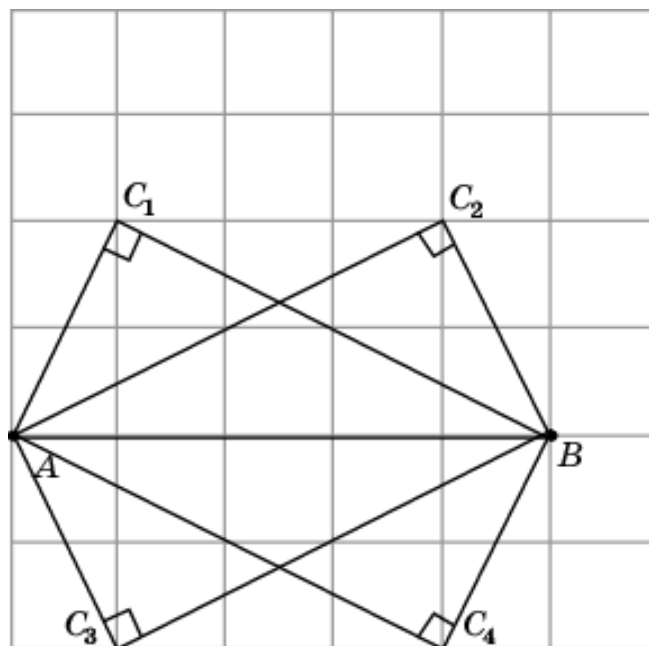




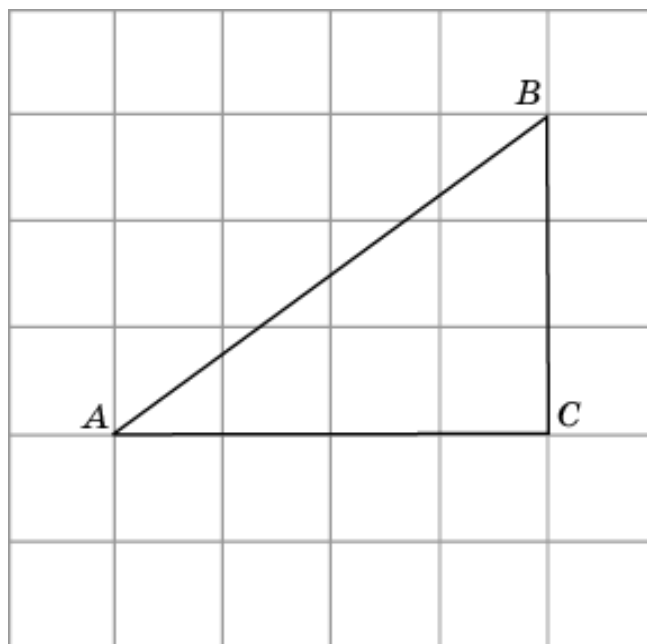
7. Искомыми прямоугольными треугольниками являются треугольники  $ABC_1$  и  $ABC_2$ .



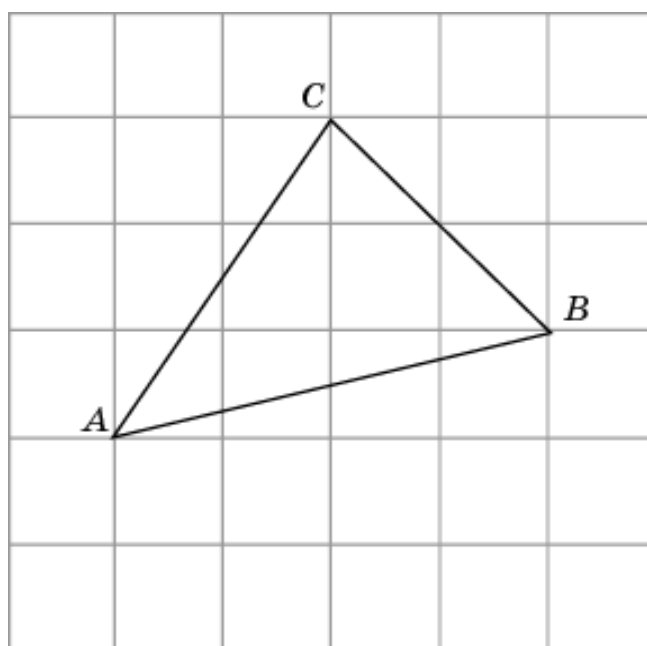
8. Искомыми прямоугольными треугольниками являются треугольники  $ABC_1, ABC_2, ABC_3, ABC_4$ ,



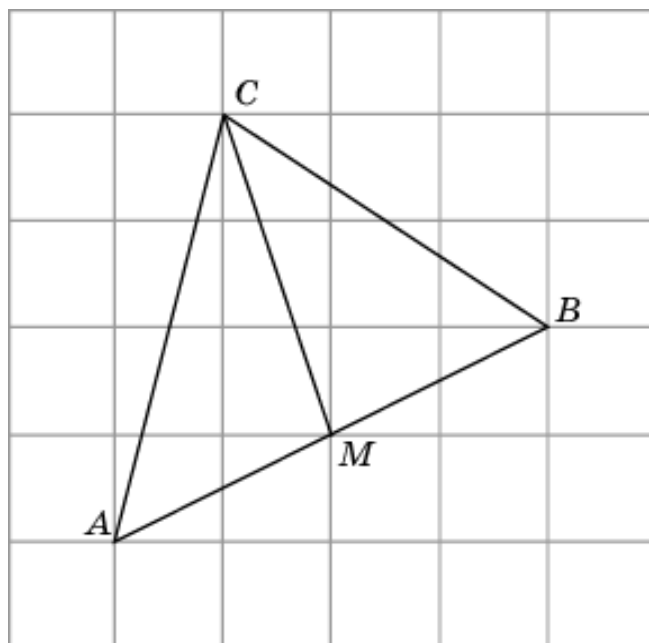
9. Периметр треугольника  $ABC$  равен 12.



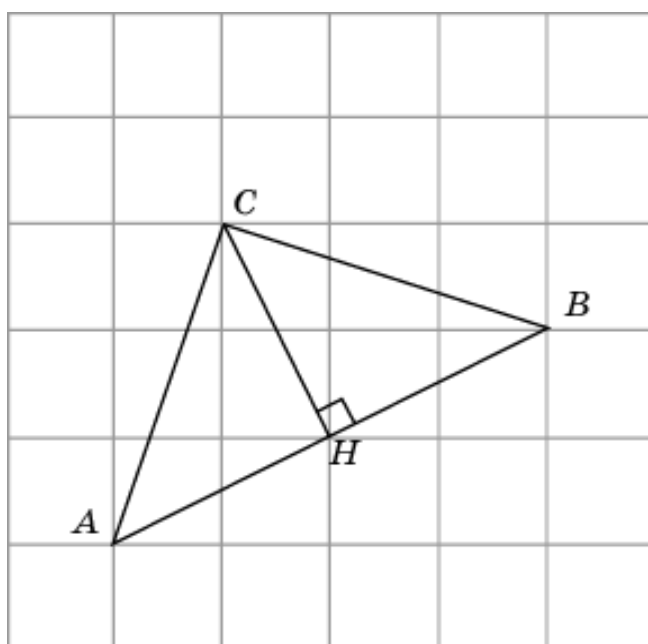
10. Периметр треугольника  $ABC$  равен  $\sqrt{8} + \sqrt{13} + \sqrt{17}$ .



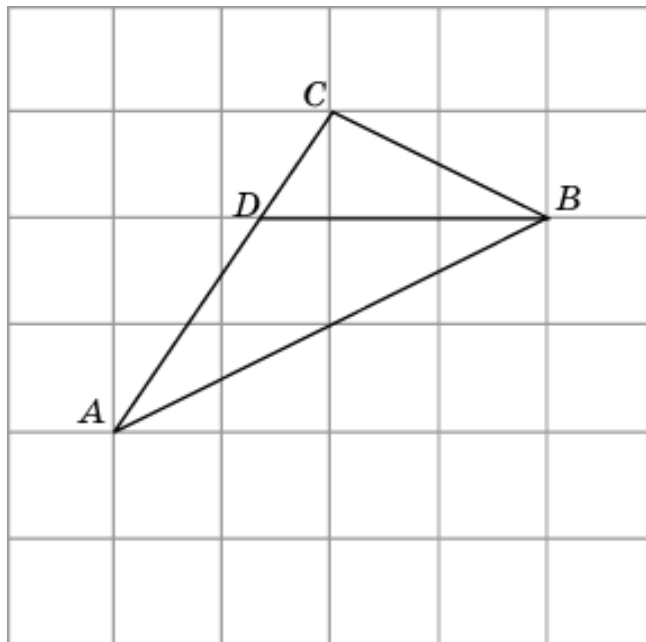
11. Медиана  $CM$  треугольника  $ABC$  равна  $\sqrt{10}$ .



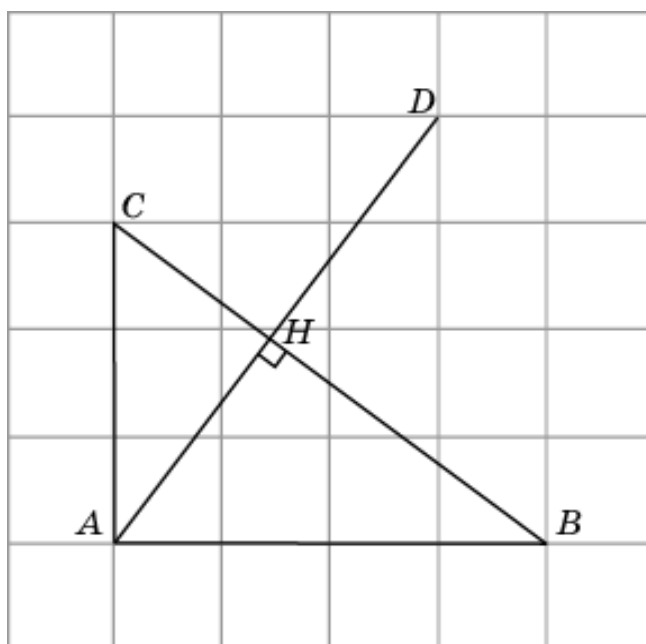
12. Высота  $CH$  треугольника  $ABC$  равна  $\sqrt{5}$ .



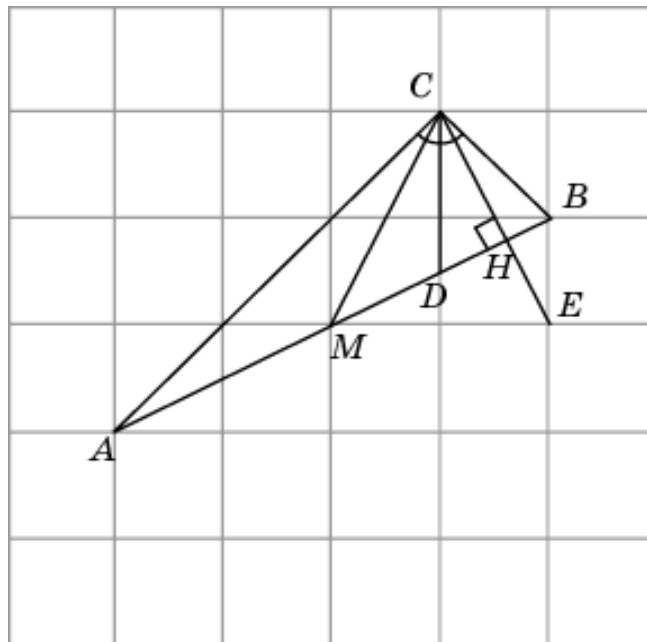
13. Биссектриса  $BD$  треугольника  $ABC$  равна  $2\frac{2}{3}$ .



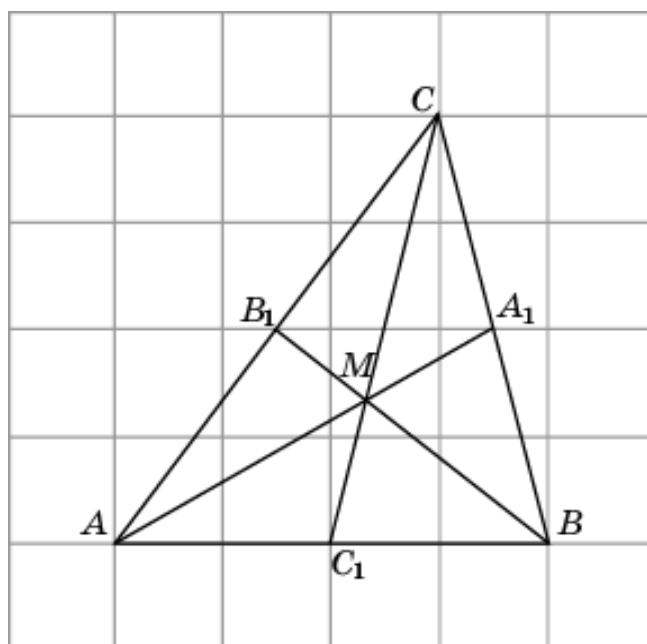
14. Высота  $AH$  треугольника  $ABC$  равна 2,4.



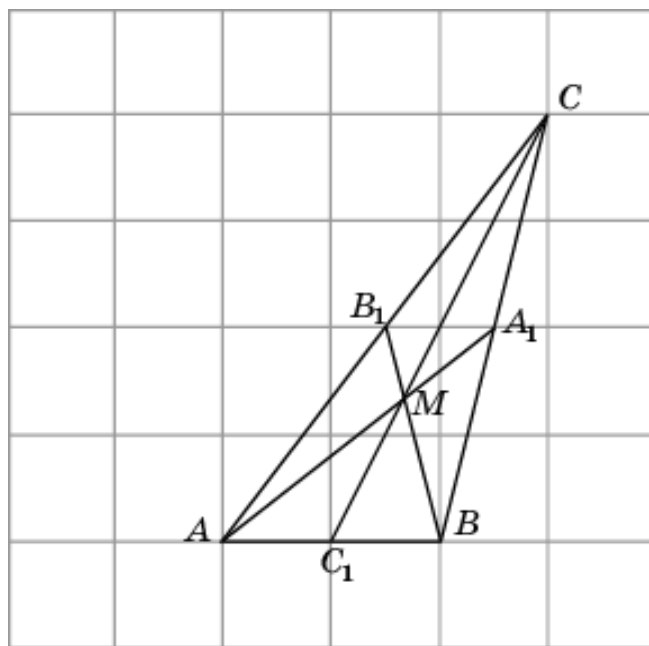
15. Медиана  $CM$  равна  $\sqrt{5}$ ; биссектриса  $CD$  равна 1,5; высота  $CH$  равна  $\frac{3\sqrt{5}}{5}$ .



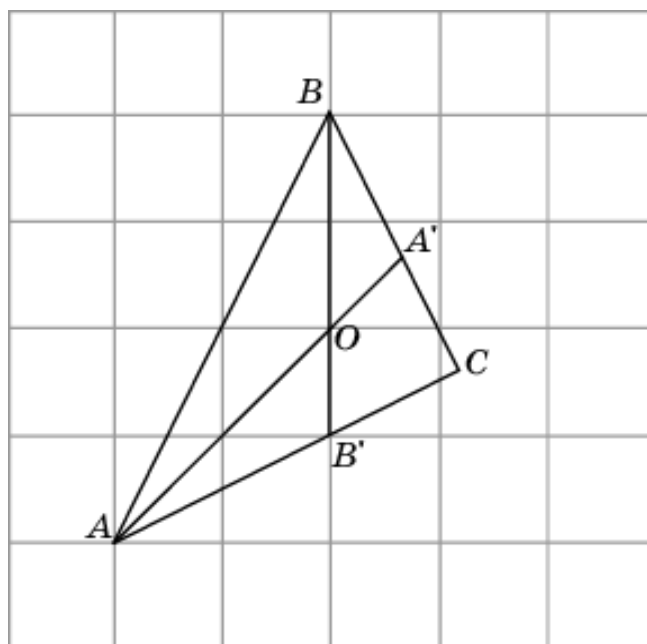
16. Точкой пересечения медиан треугольника  $ABC$  является точка  $M$ .



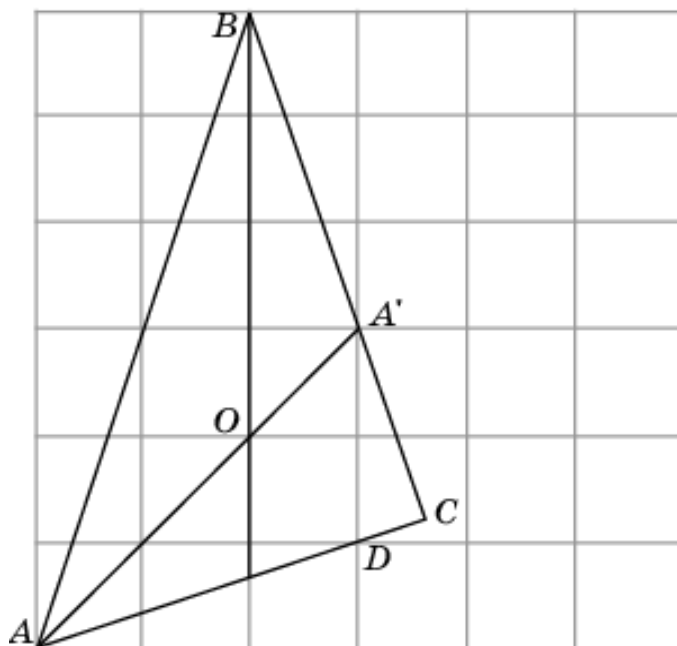
17. Точкой пересечения медиан треугольника  $ABC$  является точка  $M$ .



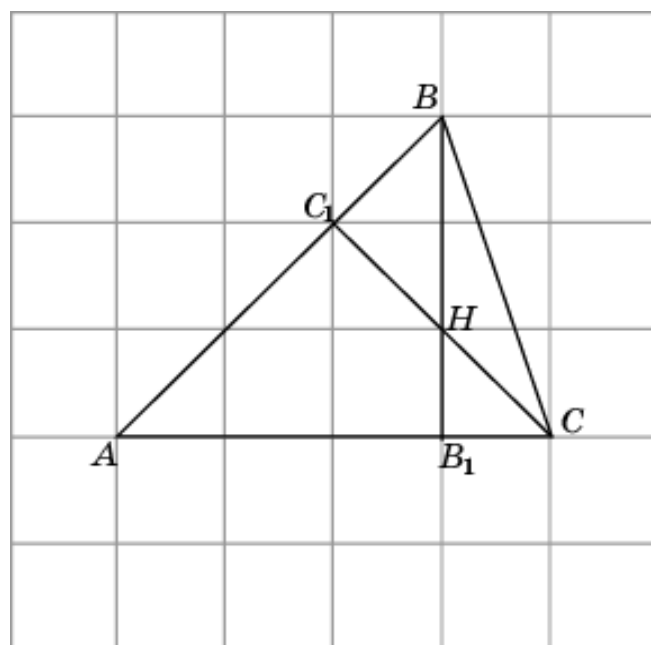
18. Точкой пересечения биссектрис треугольника  $ABC$  является точка  $O$ .



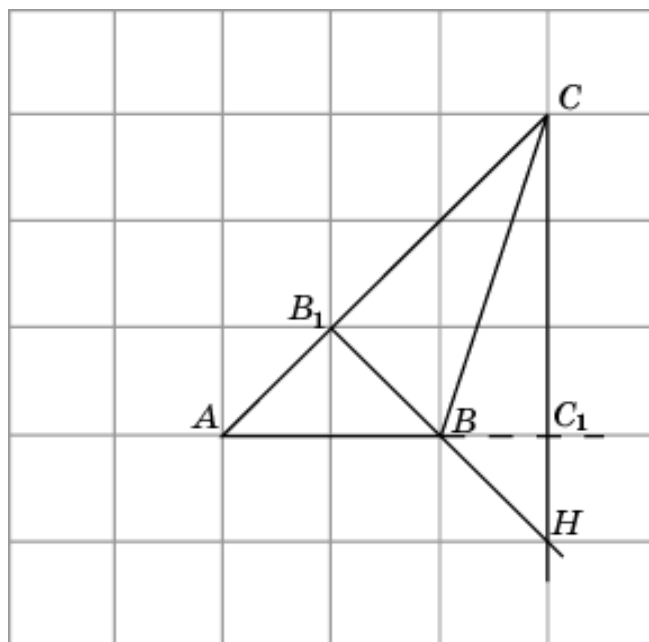
19. Точкой пересечения биссектрис треугольника  $ABC$  является точка  $O$ .



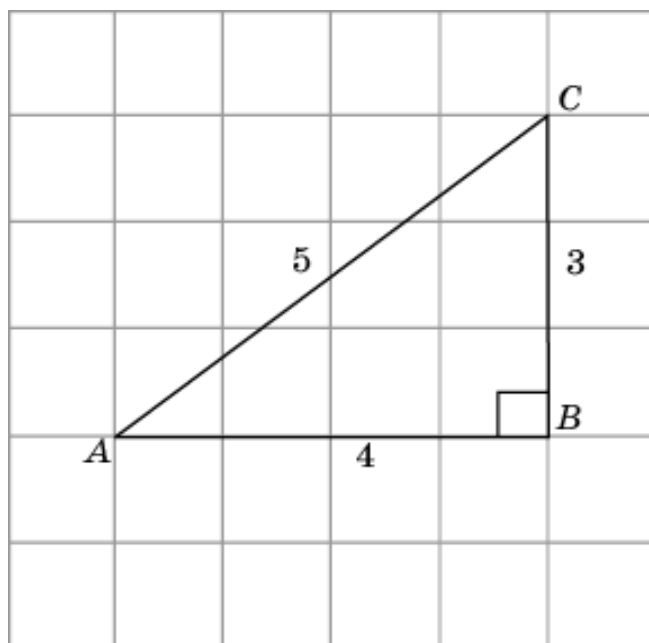
20. Точкой пересечения высот треугольника  $ABC$  является точка  $H$ .



21. Точки пересечения высот треугольника  $ABC$  не существует. Точкой пересечения продолжения высот является точка  $H$ .

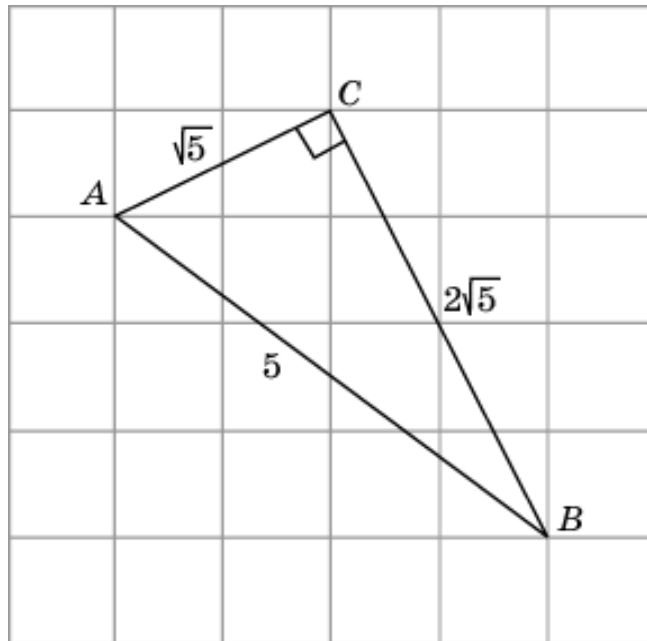


22.  $\sin A = \frac{3}{5}$ ,  $\cos A = \frac{4}{5}$ ,  $\operatorname{tg} A = \frac{3}{4}$ ,  $\operatorname{ctg} A = \frac{4}{3}$ .

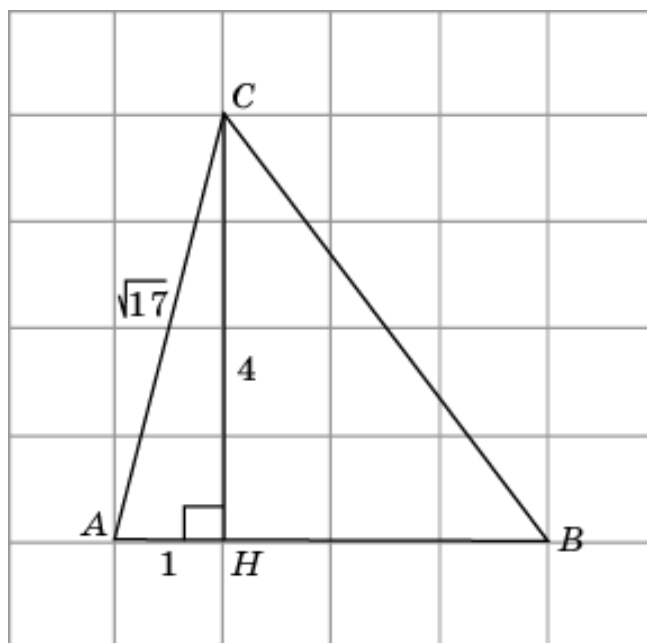




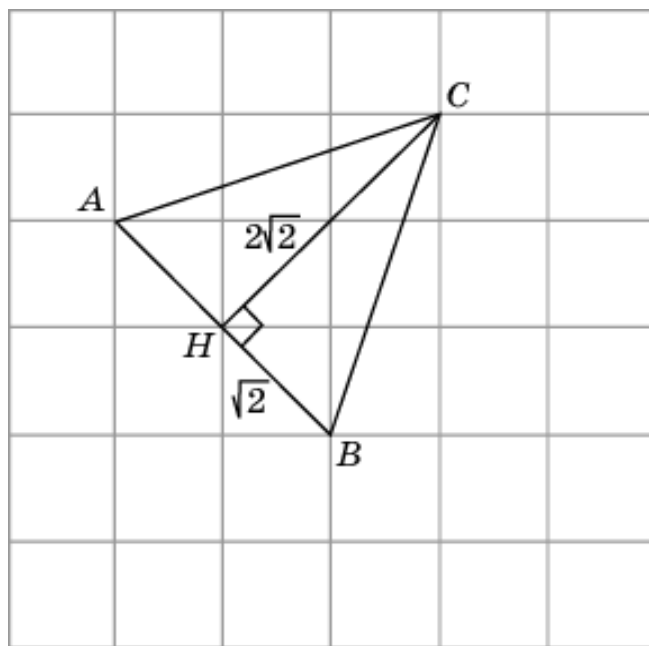
23.  $\sin B = \frac{\sqrt{5}}{5}$ ,  $\cos B = \frac{2\sqrt{5}}{5}$ ,  $\operatorname{tg} B = \frac{1}{2}$ ,  $\operatorname{ctg} B = 2$ .



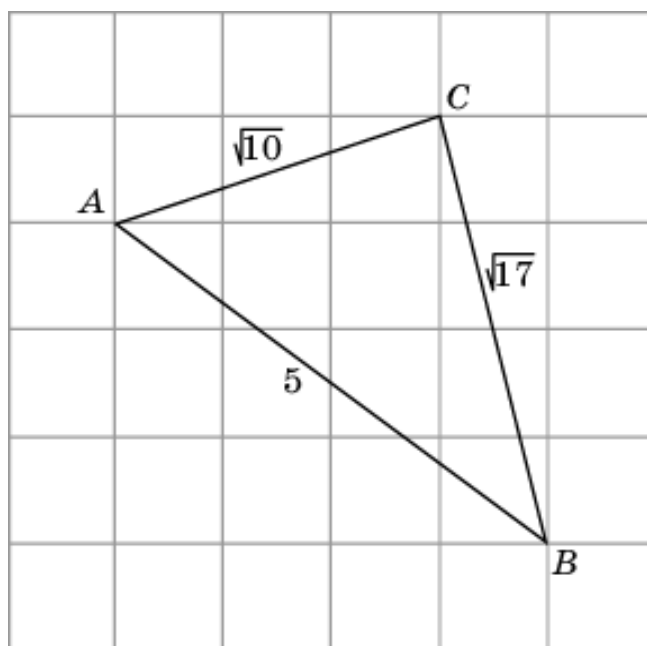
24.  $\sin A = \frac{4\sqrt{17}}{17}$ ,  $\cos A = \frac{\sqrt{17}}{17}$ ,  $\operatorname{tg} A = 4$ ,  $\operatorname{ctg} A = \frac{1}{4}$ .



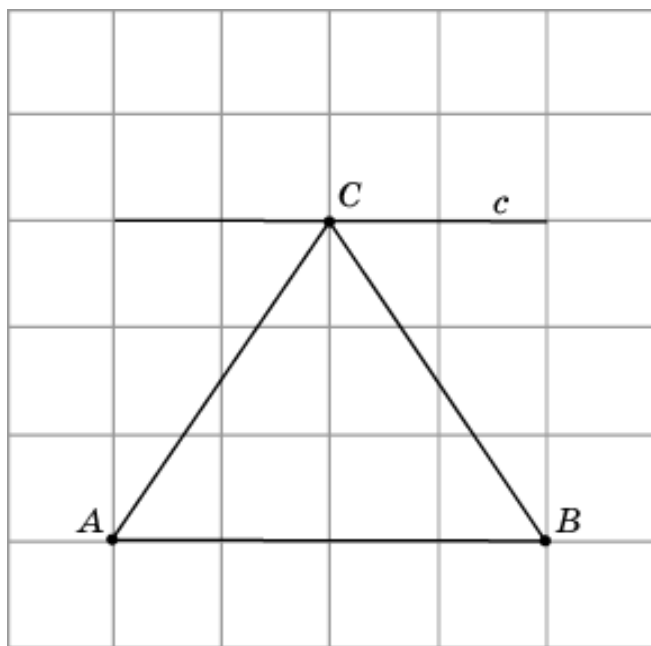
25.  $\sin B = \frac{2\sqrt{5}}{5}$ ,  $\cos B = \frac{\sqrt{5}}{5}$ ,  $\operatorname{tg} B = 2$ ,  $\operatorname{ctg} B = \frac{1}{2}$ .



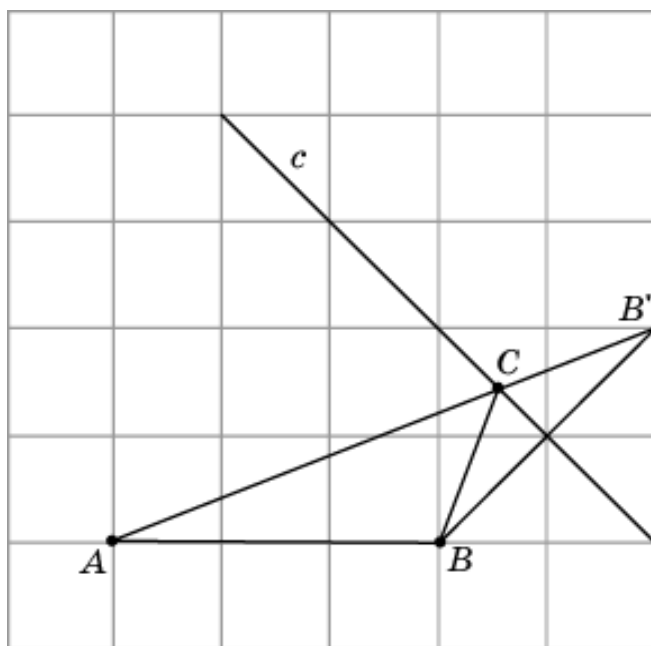
26.  $AC = \sqrt{10}$ ,  $BC = \sqrt{17}$ ,  $AB = 5$ . Используя теорему косинусов, получим  $\cos C = \frac{\sqrt{170}}{170}$ .



27. Искомой точкой является точка  $C$ .

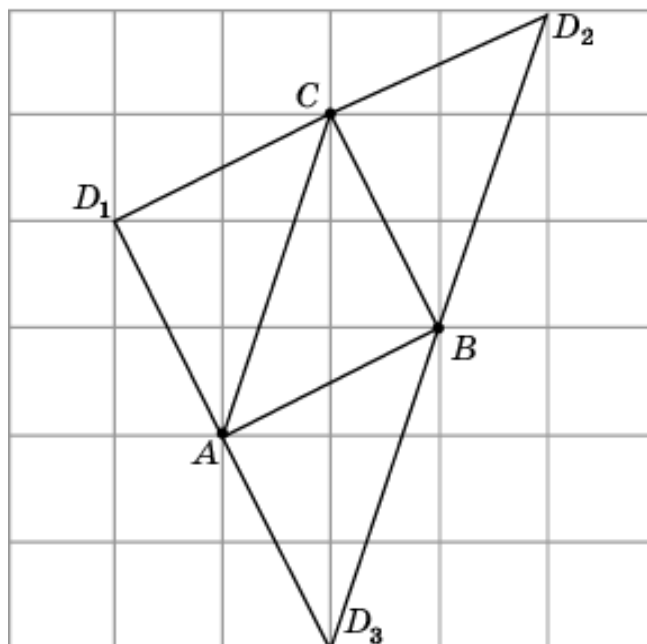


28. Искомой точкой является точка  $C$ .

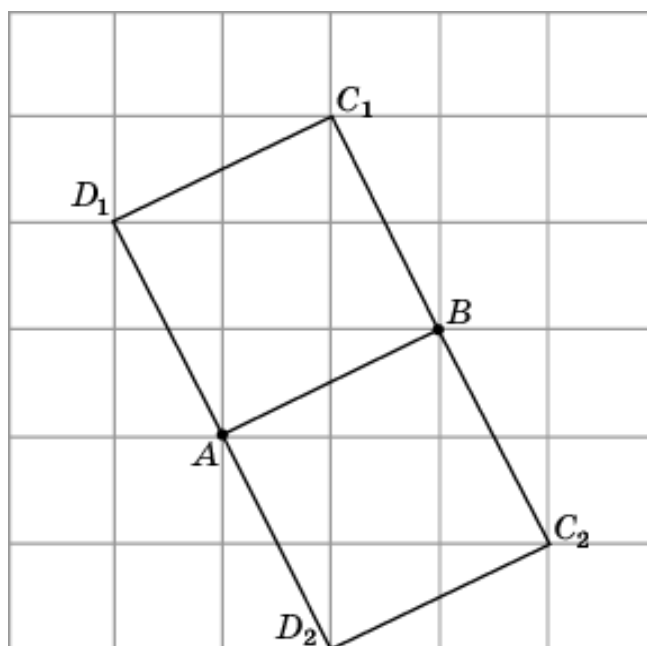


### 3. Многоугольники

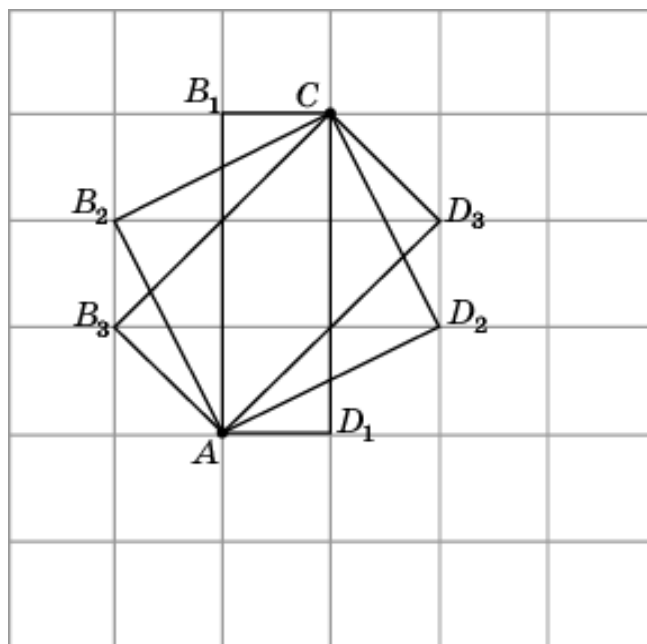
1. Задача имеет три решения. Искомыми параллелограммами являются  $ABCD_1$ ,  $ABCD_2$ ,  $ABCD_3$ .



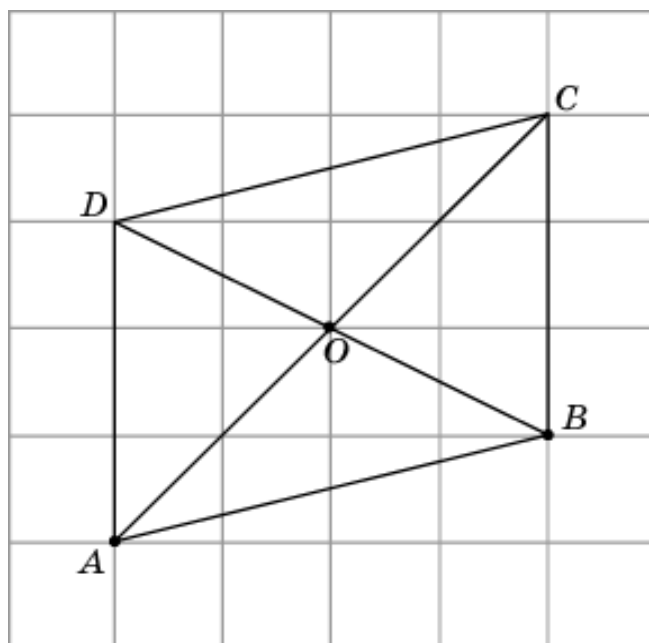
2. Задача имеет два решения. Искомыми квадратами являются  $ABC_1D_1$ ,  $ABC_2D_2$ .



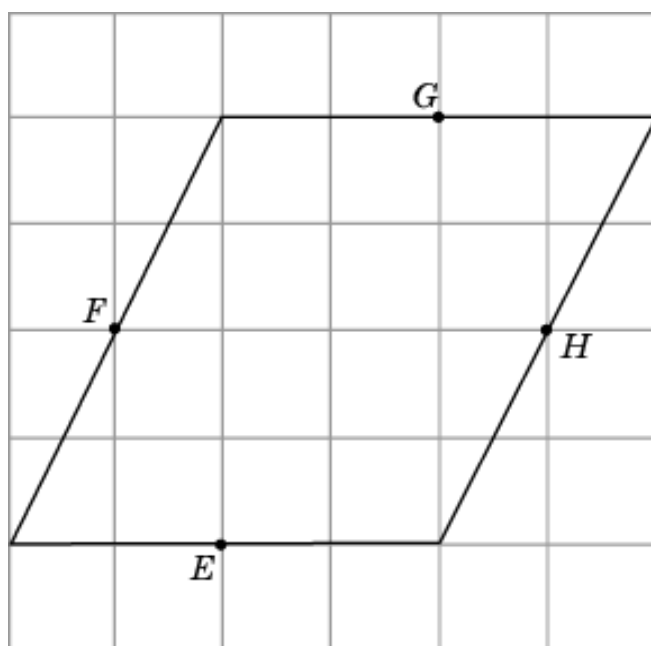
3. Задача имеет три решения. Искомыми прямоугольниками являются  $AB_1CD_1$ ,  $AB_2CD_2$ ,  $AB_3CD_3$ ,



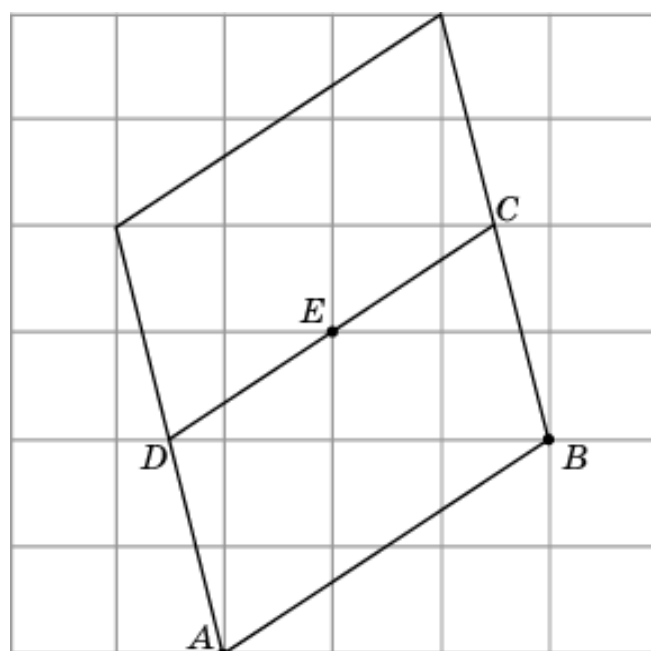
4. Искомым параллелограммом является параллелограмм  $ABCD$ .



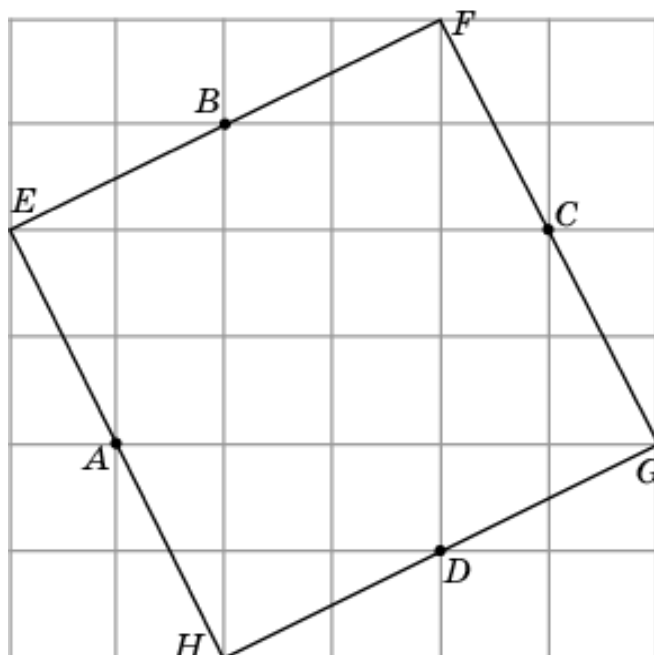
5. Искомым параллелограммом является параллелограмм  $ABCD$ .



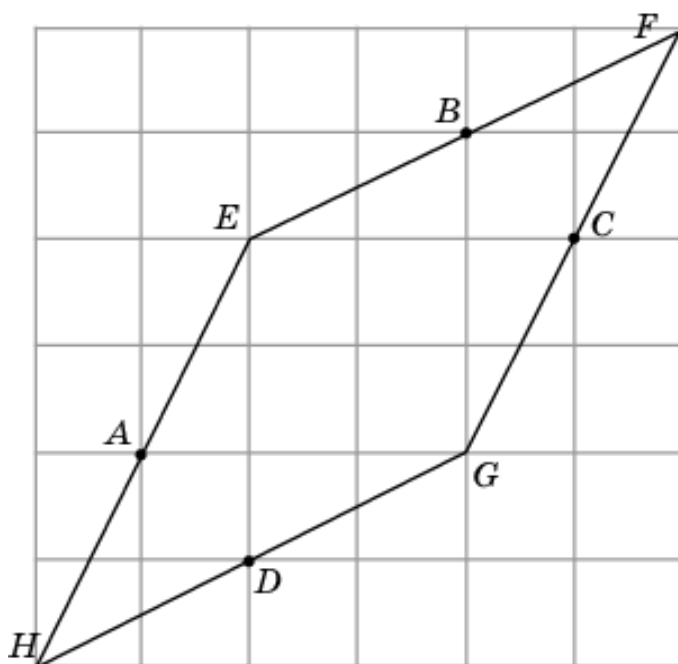
6. Искомым параллелограммом является параллелограмм  $ABCD$ .



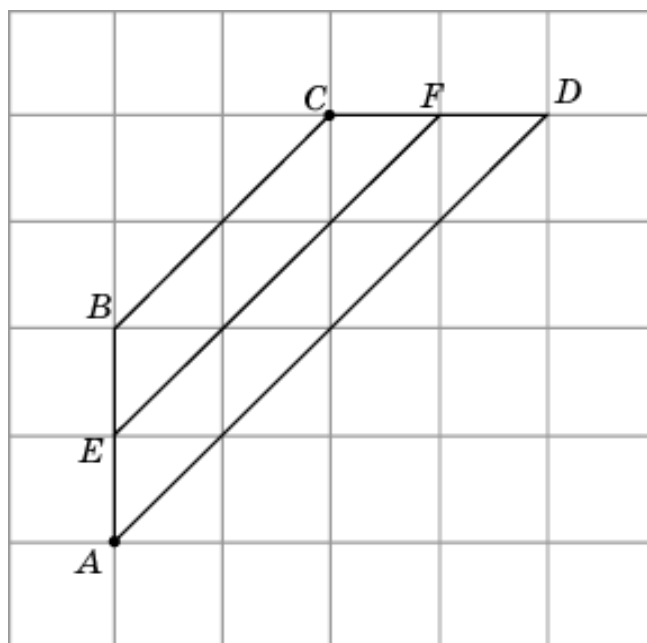
7. Искомым квадратом является квадрат  $EFGH$ .



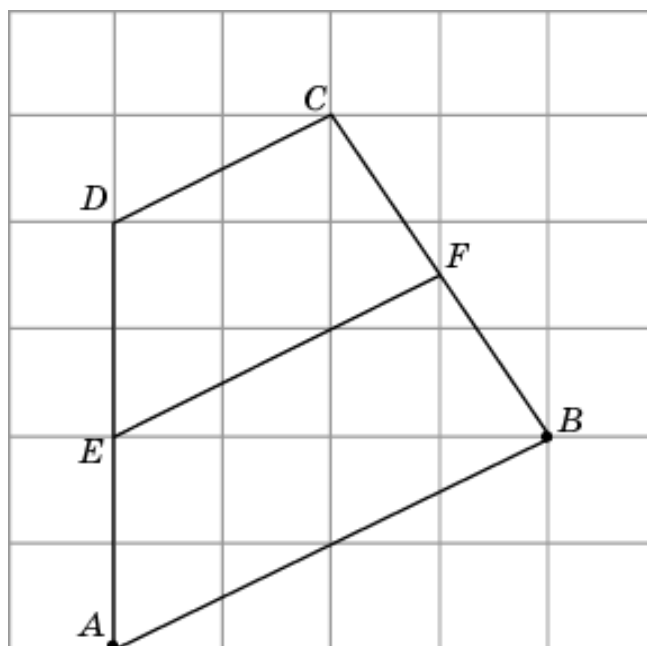
8. Искомым ромбом является ромб  $EFGH$ .



9. Искомой трапецией является трапеция  $ABCD$ .

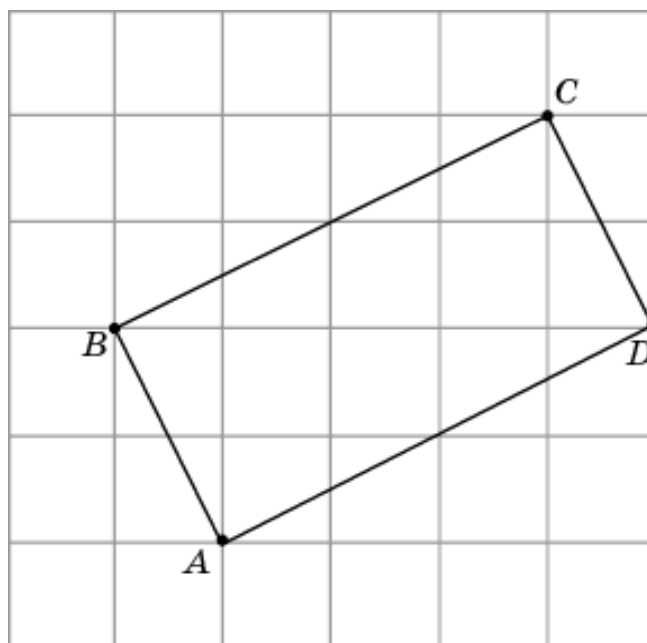


10. Искомой трапецией является трапеция  $ABCD$ .

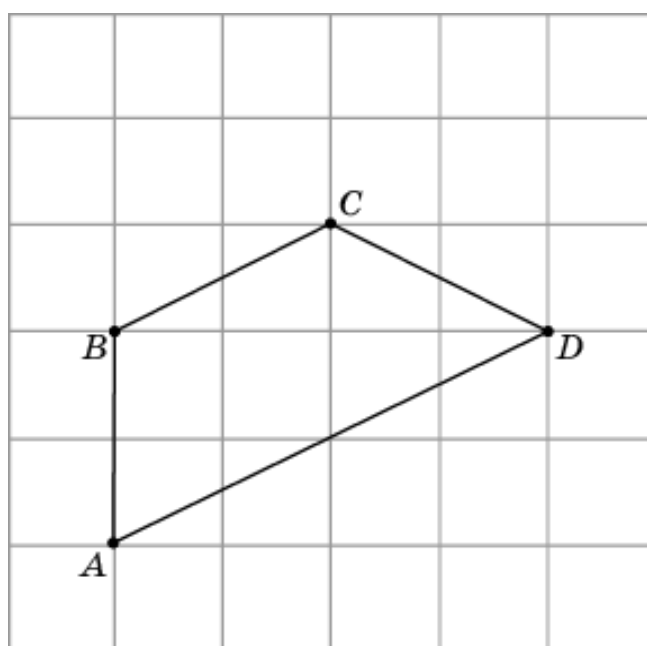




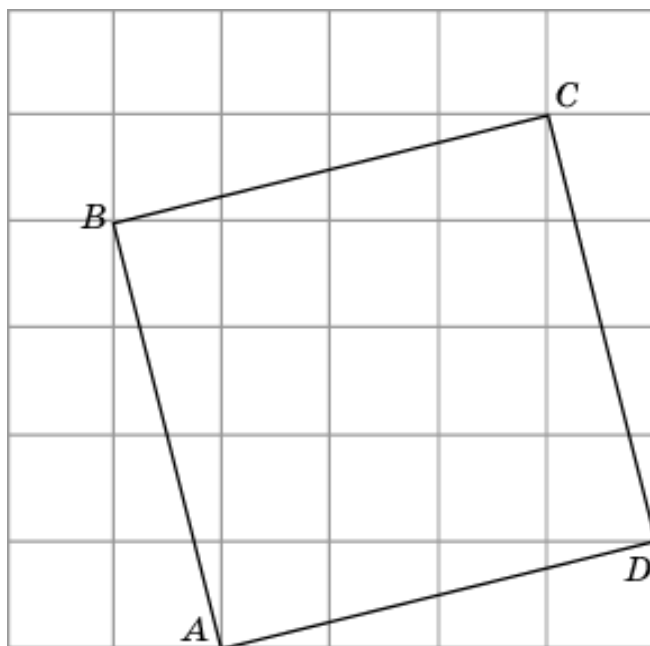
11. Прямоугольник.



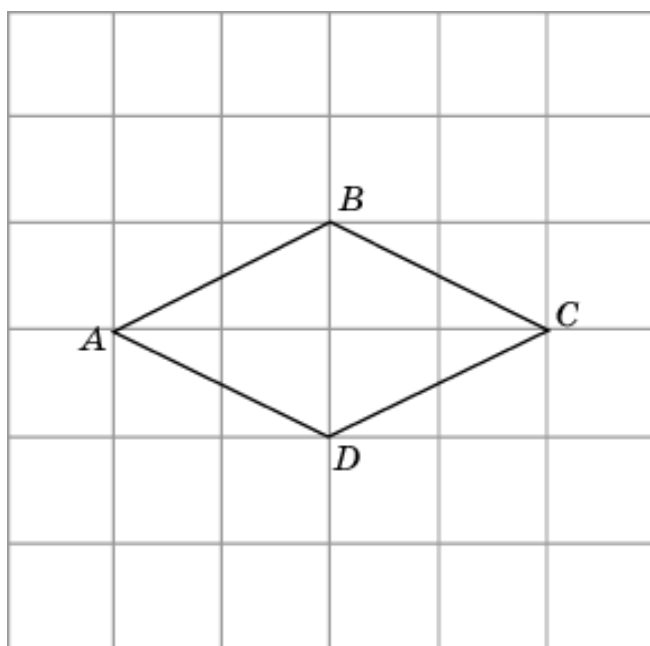
12. Трапеция.



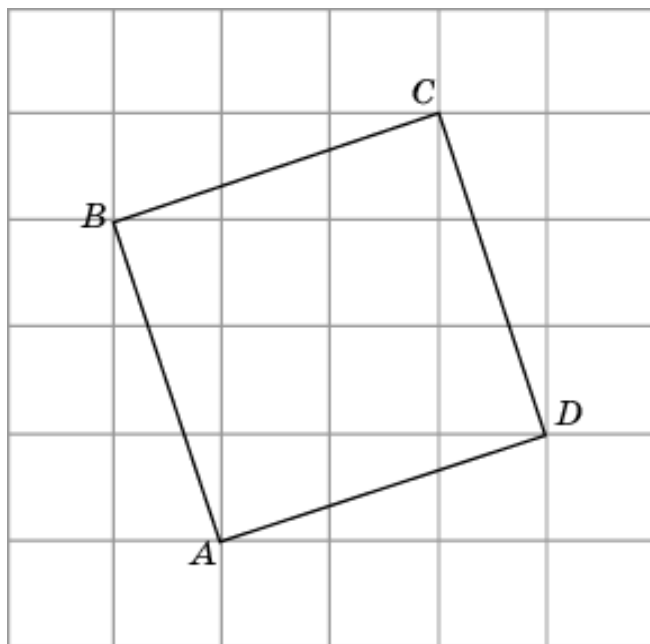
13. Квадрат, стороны которого равны  $\sqrt{17}$ , изображен на рисунке.



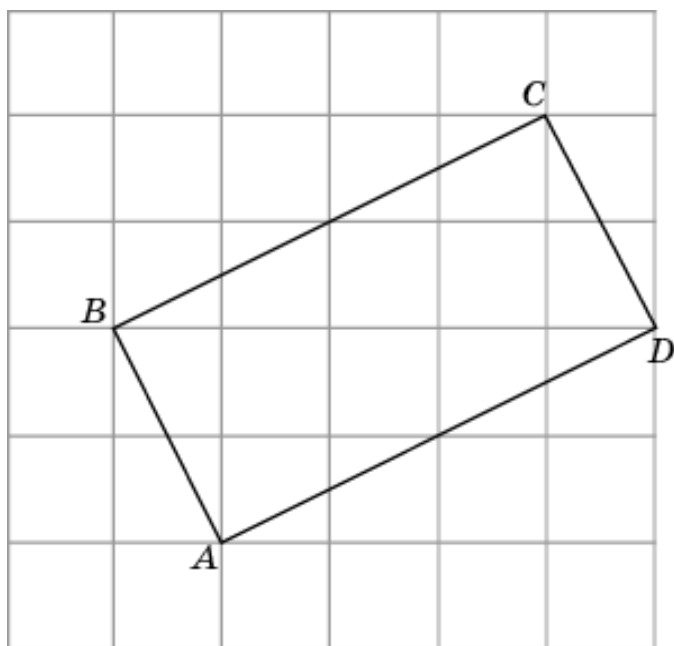
14. Ромб, диагонали которого равны 2 и 4, изображен на рисунке.



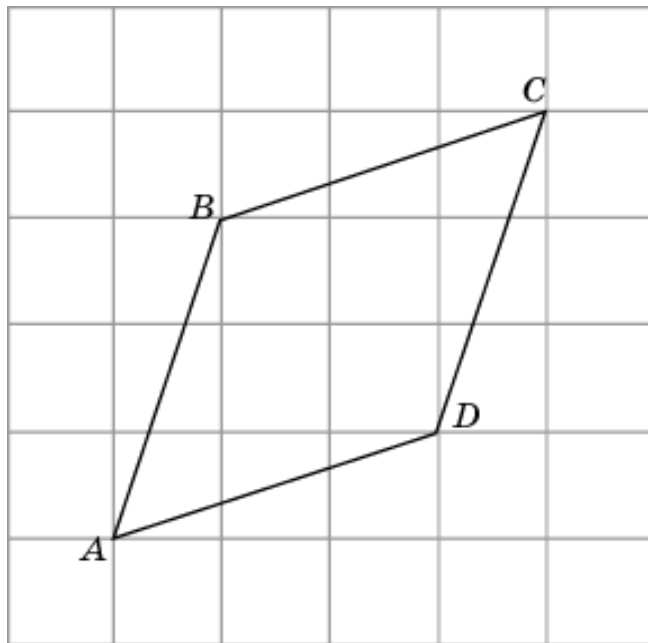
15. Периметр четырехугольника  $ABCD$  равен  $4\sqrt{10}$ .



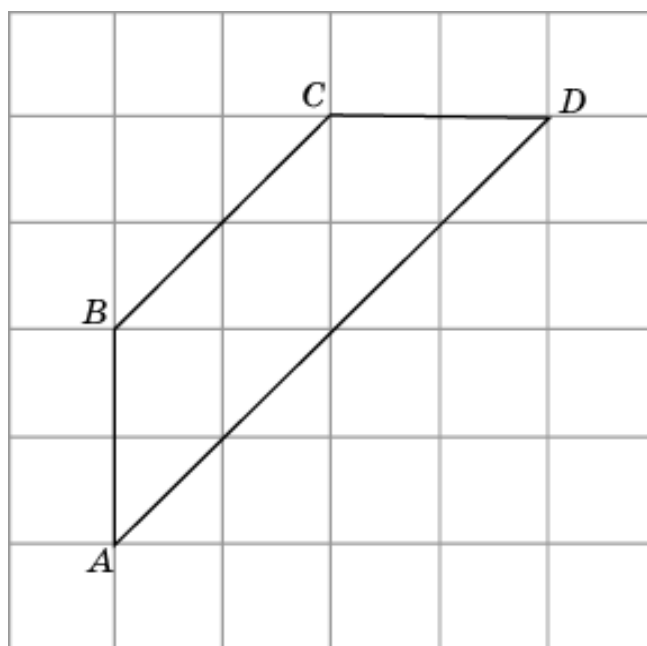
16. Периметр четырехугольника  $ABCD$  равен  $6\sqrt{5}$ .



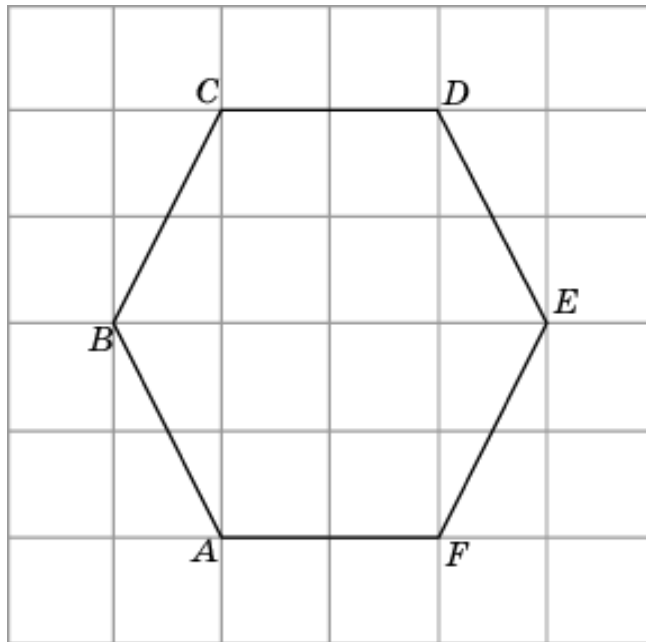
17. Периметр четырехугольника  $ABCD$  равен  $4\sqrt{10}$ .



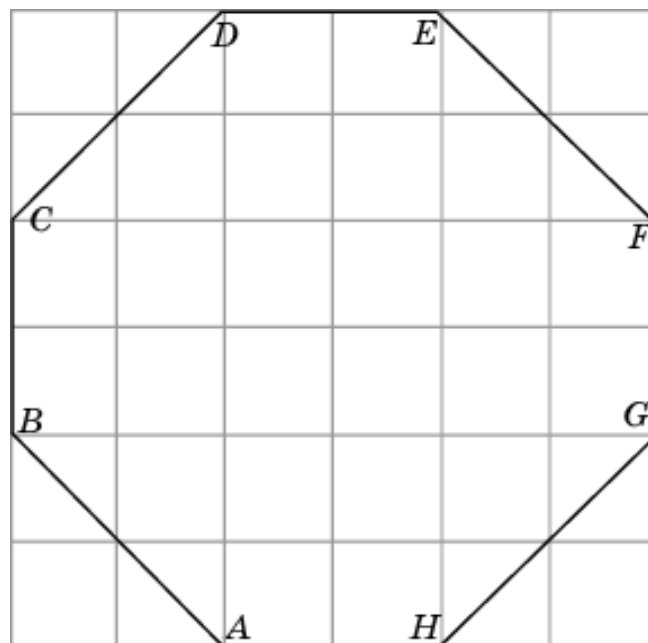
18. Периметр четырехугольника  $ABCD$  равен  $4 + 6\sqrt{2}$ .



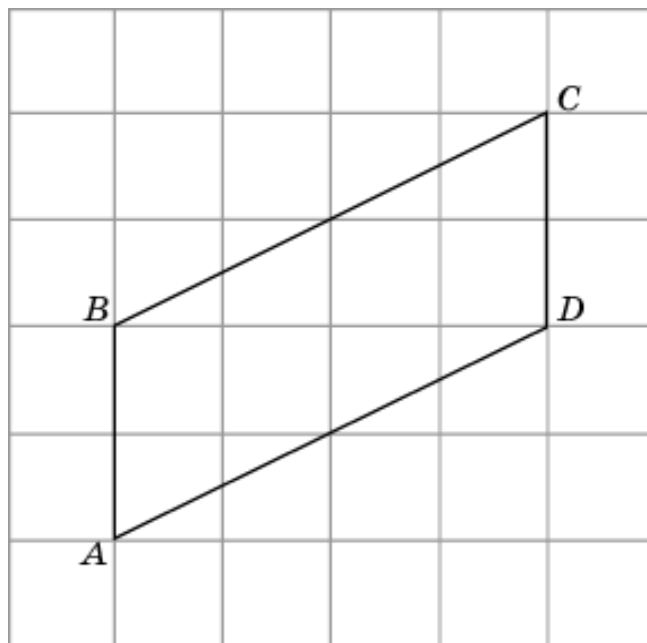
19. Периметр шестиугольника  $ABCDEF$  равен  $4 + 4\sqrt{5}$ . Он не является правильным.



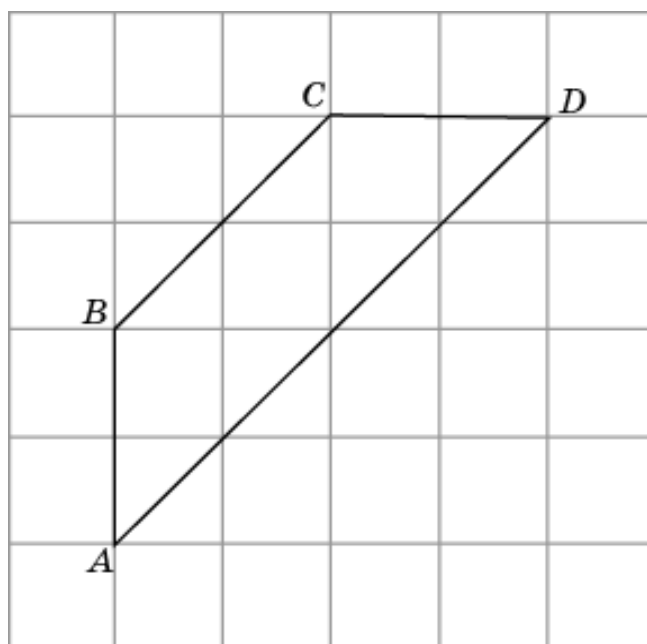
20. Периметр восьмиугольника  $ABCDEFGH$  равен  $8 + 8\sqrt{2}$ . Он не является правильным.



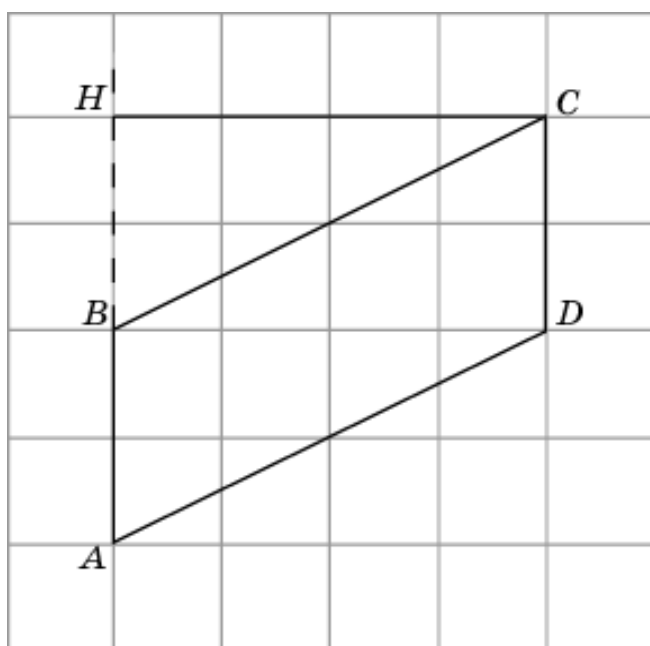
21. Сумма углов  $A$  и  $B$  четырехугольника  $ABCD$  равна  $180^\circ$ .



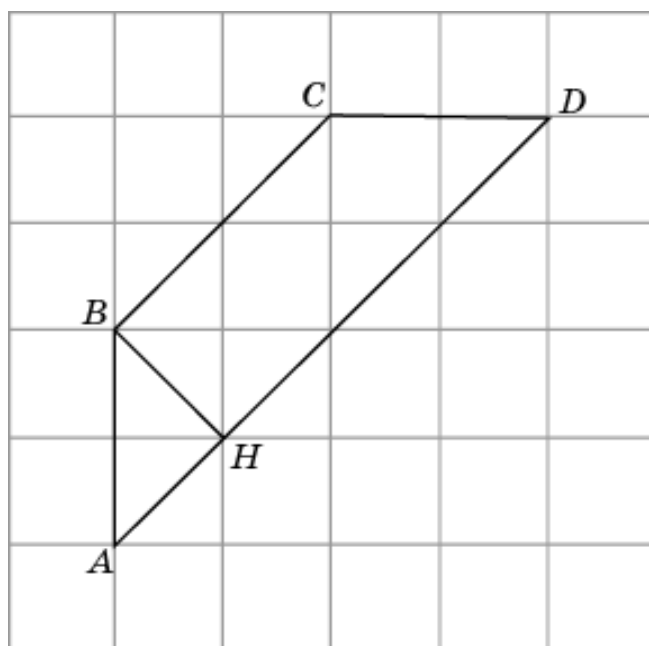
22. Сумма углов  $A$  и  $C$  четырехугольника  $ABCD$  равна  $180^\circ$ .



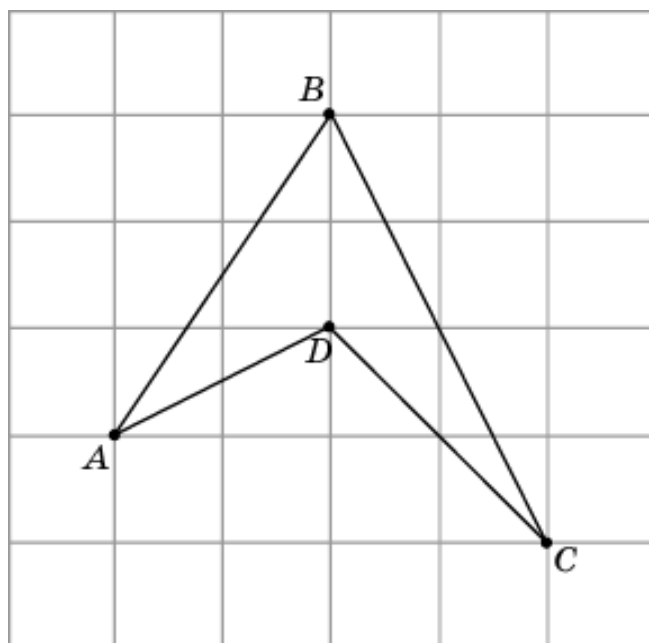
23. Высотой параллелограмма  $ABCD$ , опущенной из вершины  $C$ , является отрезок  $CH$ . Его длина равна 4.



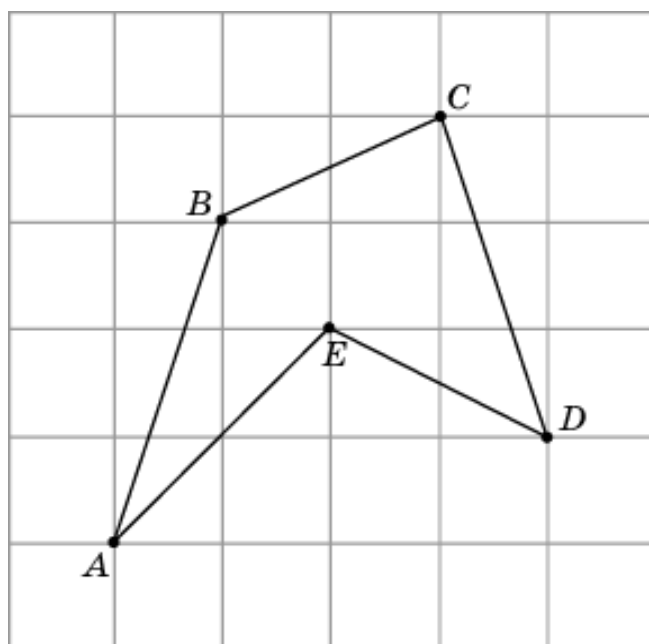
24. Высотой трапеции  $ABCD$ , опущенной из вершины  $B$ , является отрезок  $BH$ . Его длина равна  $\sqrt{2}$ .



25. Задача имеет три решения. Один из искомым четырехугольников изображен на рисунке.

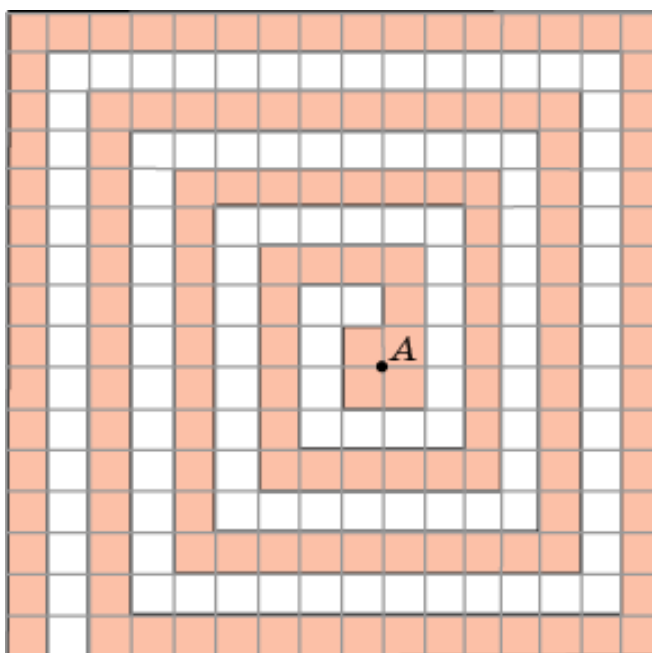


26. Задача имеет четыре решения. Один из искомым пятиугольников изображен на рисунке.

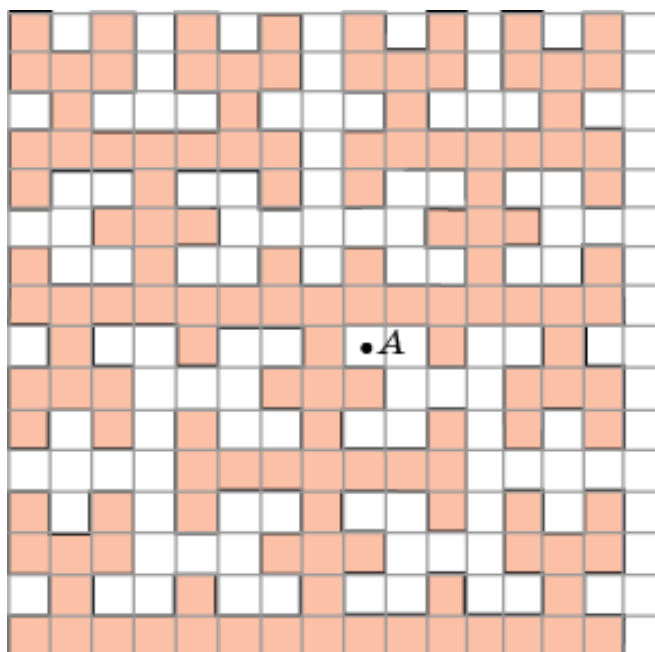




27. Точка  $A$  принадлежит внутренней области.

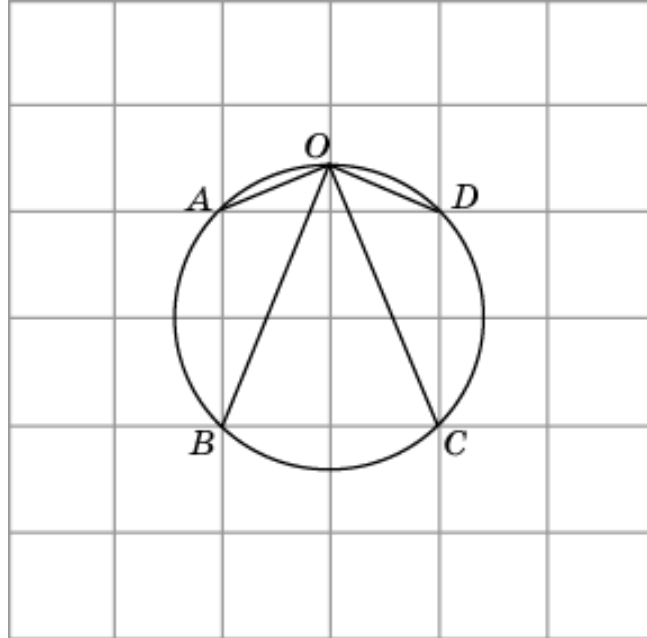


28. Точка  $A$  принадлежит внешней области.

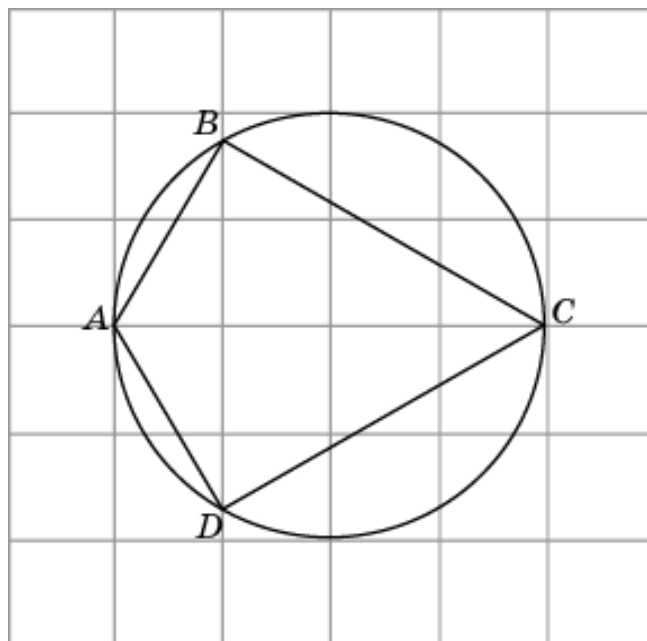


#### 4. Окружности

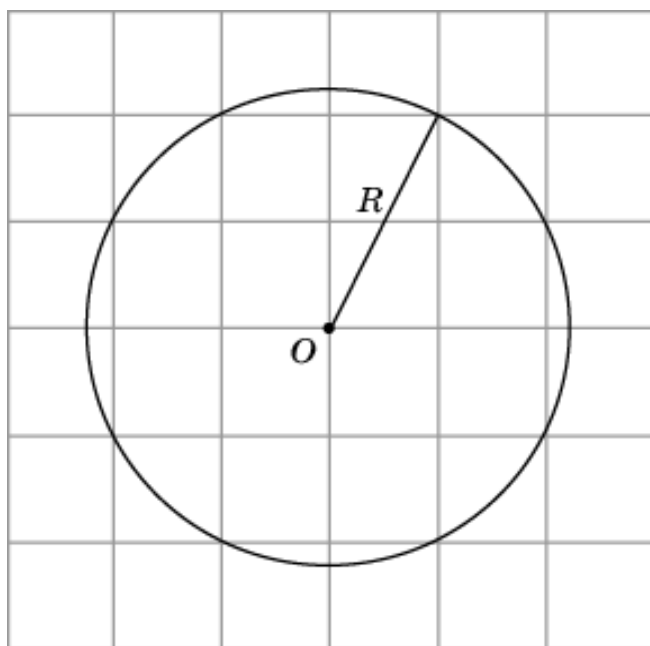
1.  $\angle AOB = \angle BOC = \angle COD = 45^\circ$ .



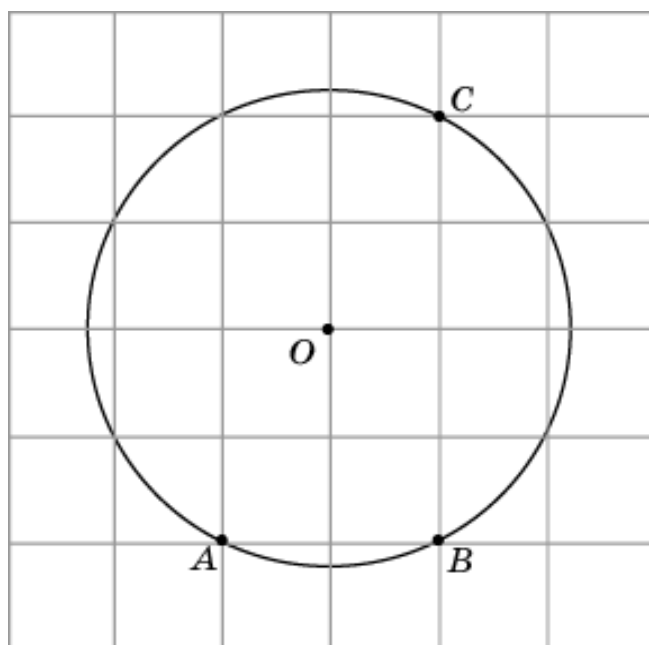
2. Сумма углов  $A$  и  $C$  четырехугольника  $ABCD$  равна  $180^\circ$ .



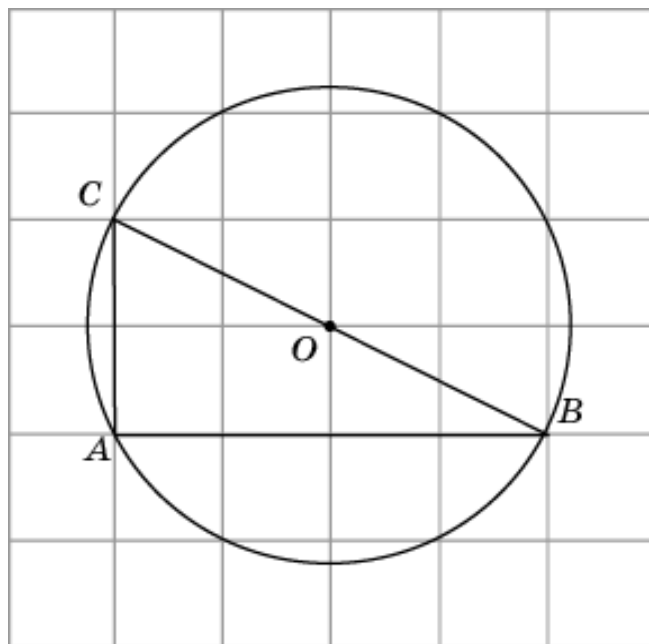
3. Центром окружности является точка  $O$ . Радиус окружности равен  $\sqrt{5}$ .



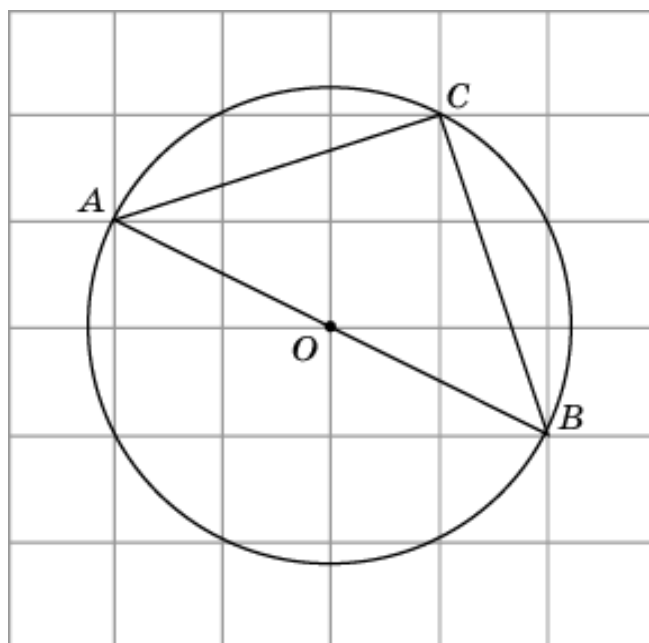
4. Центром окружности является точка  $O$ .



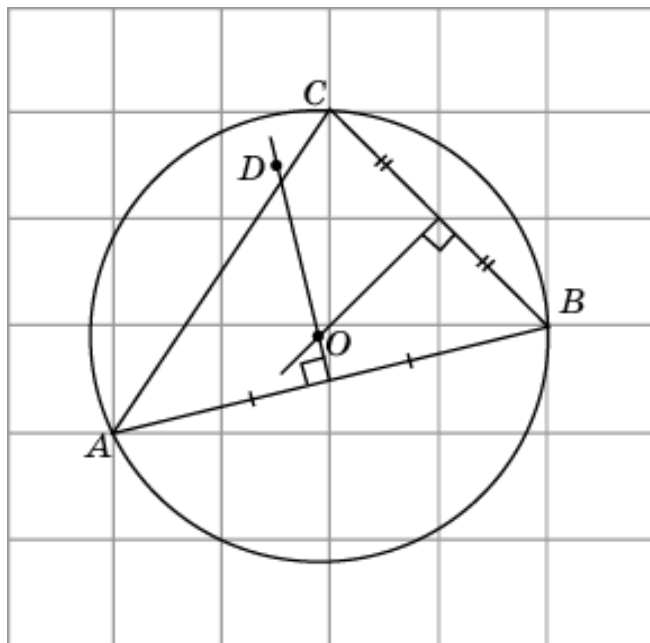
5. Центром окружности является точка  $O$ . Радиус окружности равен  $\sqrt{5}$ .



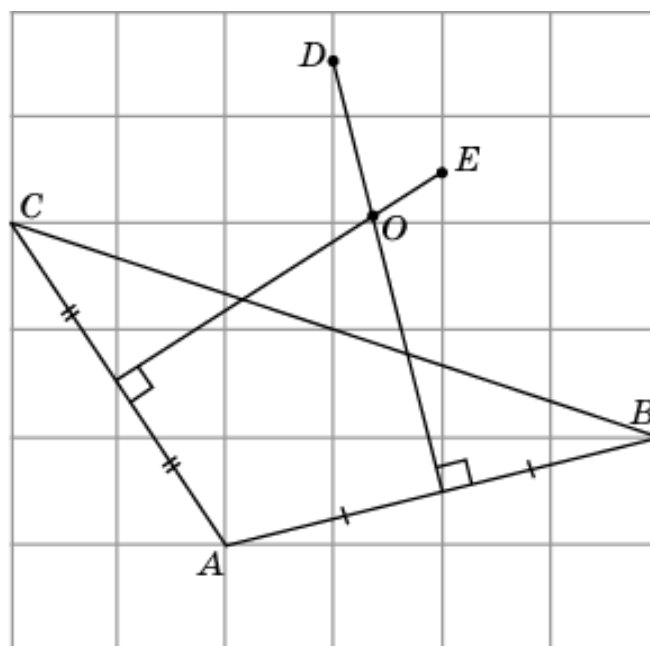
6. Центром окружности является точка  $O$ . Радиус окружности равен  $\sqrt{5}$ .



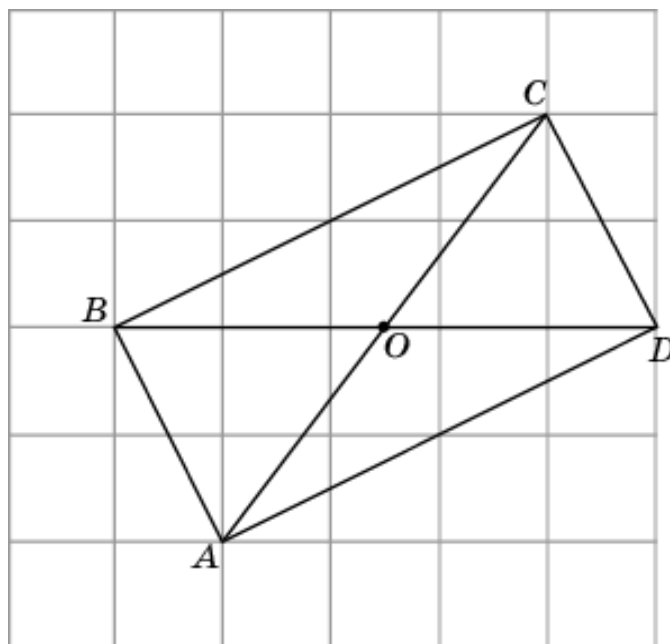
7. Центром  $O$  окружности является точка пересечения серединных перпендикуляров к сторонам  $AB$  и  $BC$  треугольника  $ABC$ . Точка  $D$  – центр клетки.



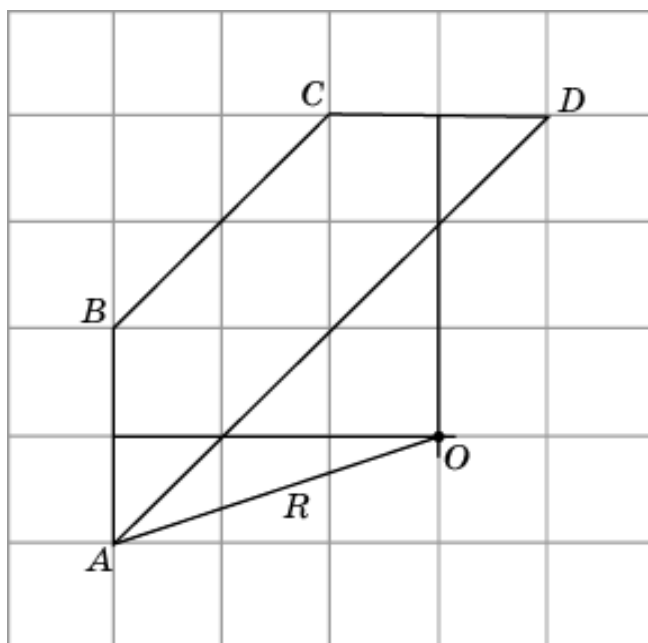
8. Центром  $O$  окружности является точка пересечения серединных перпендикуляров к сторонам  $AB$  и  $AC$  треугольника  $ABC$ . Точки  $D$  и  $E$  – середины сторон клеток.



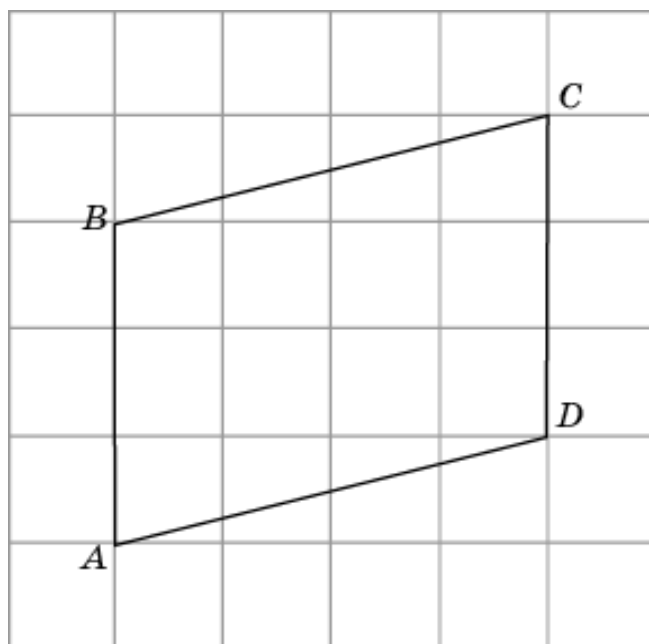
9. Центром  $O$  окружности является точка пересечения диагоналей четырехугольника  $ABCD$ . Радиус окружности равен  $2,5$ .



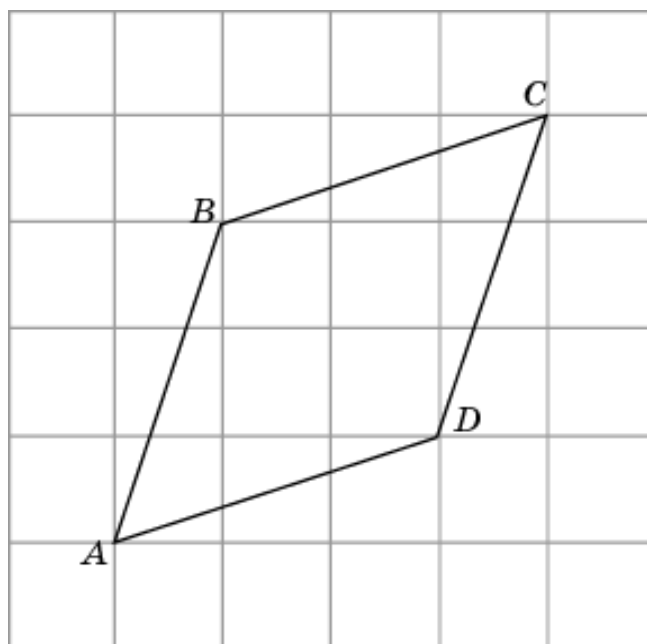
10. Центром  $O$  окружности является точка пересечения серединных перпендикуляров к сторонам  $AB$  и  $CD$  трапеции  $ABCD$ . Радиус  $R$  окружности равен  $\sqrt{10}$ .



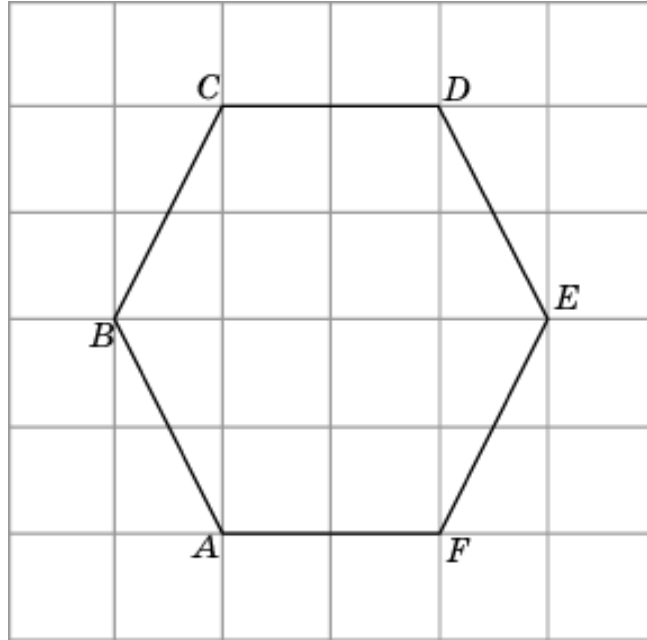
11. Около параллелограмма  $ABCD$  нельзя описать окружность.



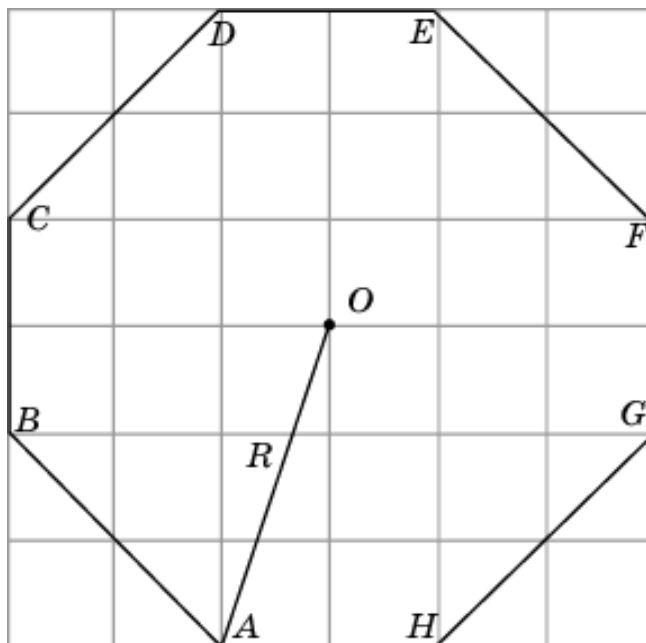
12. Около ромба  $ABCD$  нельзя описать окружность.



13. Около шестиугольника  $ABCDEF$  нельзя описать окружность.

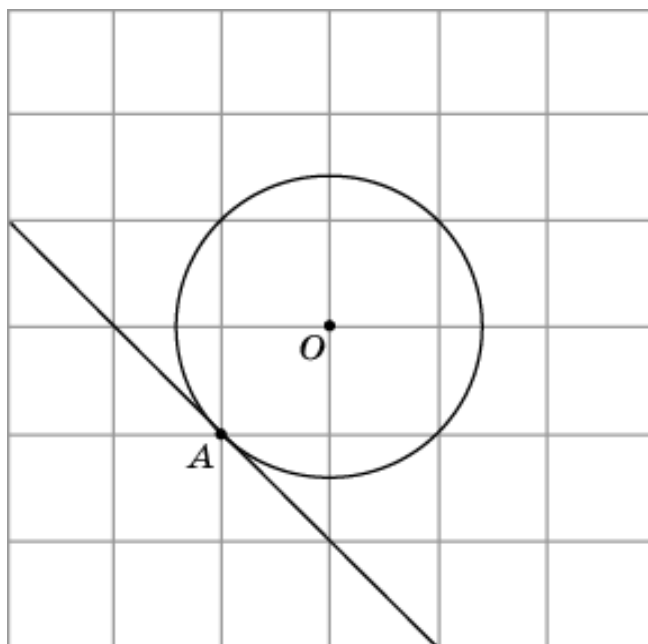


14. Около восьмиугольника  $ABCDEFGH$  можно описать окружность. Ее центром является точка  $O$ . Радиус равен  $\sqrt{10}$ .

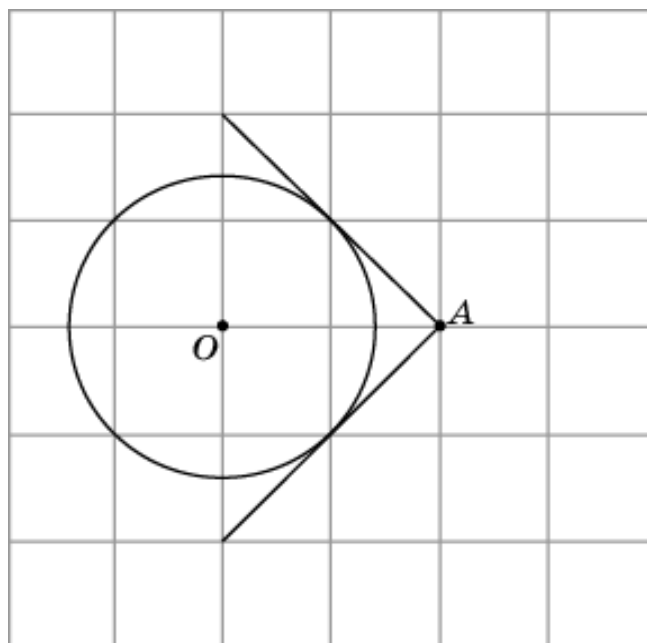




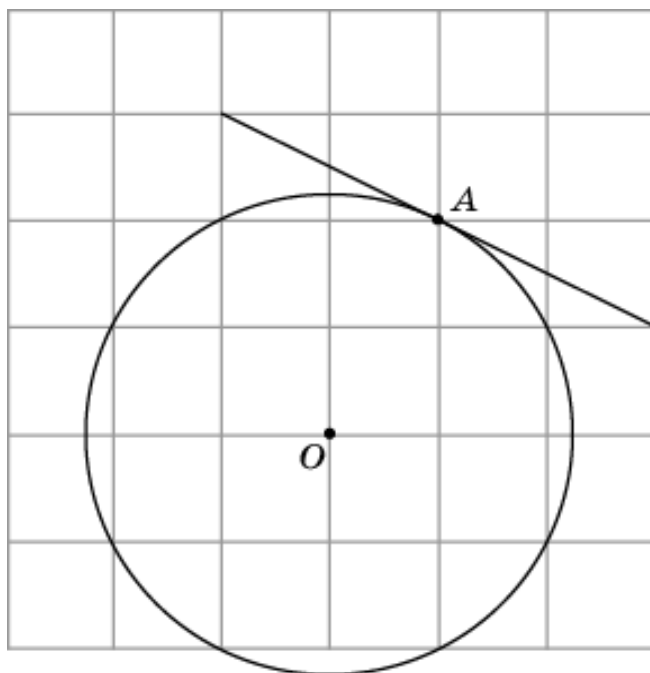
15. Касательная показана на рисунке. Задача имеет одно решение.



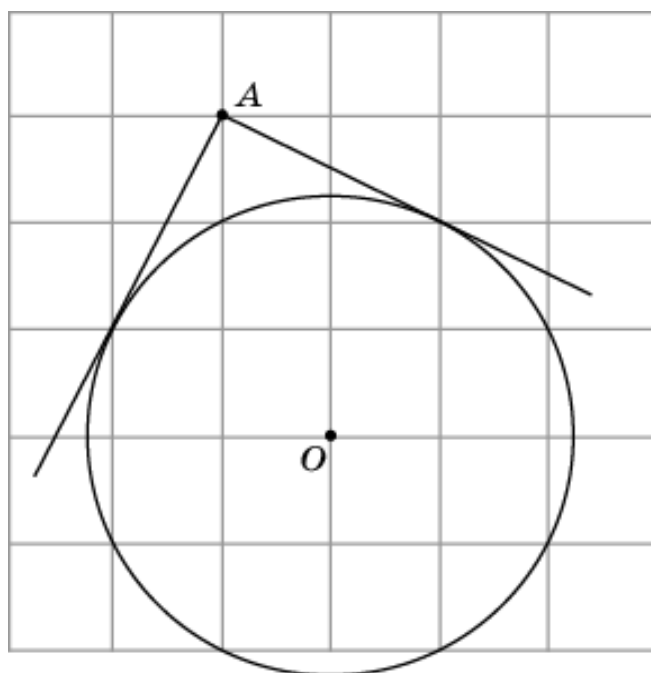
16. Касательная показана на рисунке. Задача имеет два решения.



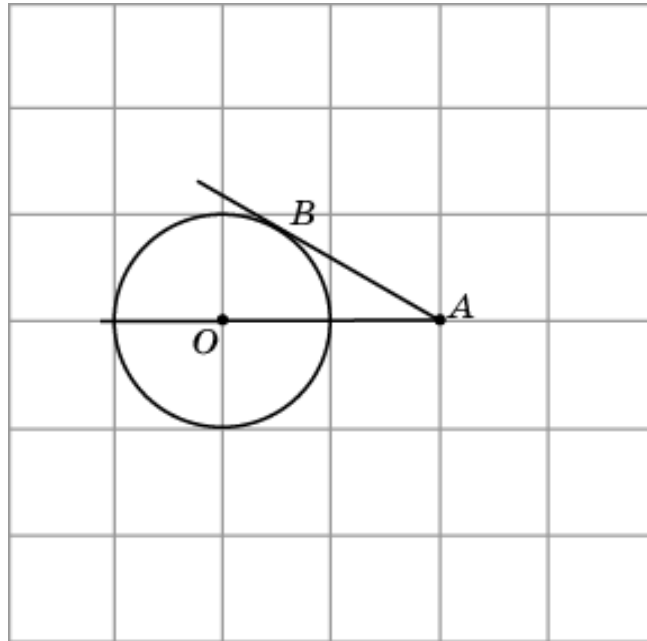
17. Касательная показана на рисунке. Задача имеет одно решение.



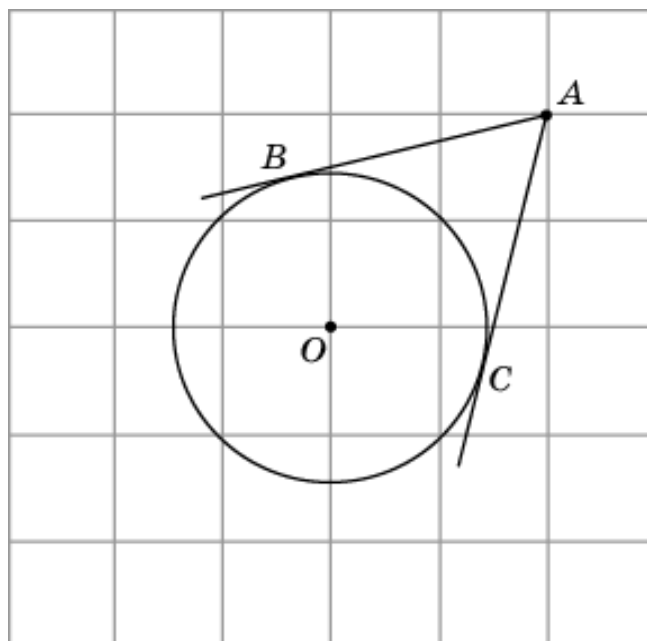
18. Касательная показана на рисунке. Задача имеет два решения.



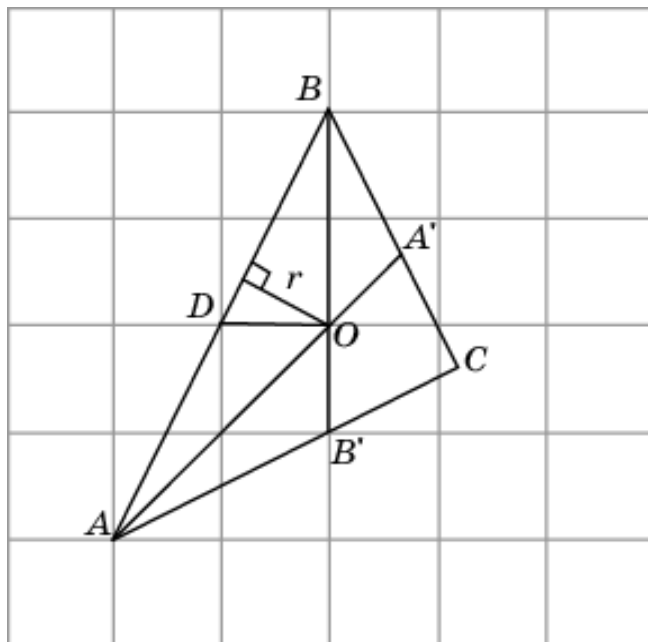
19.  $\angle AOB = 30^\circ$ ,  $AB = \sqrt{3}$ .



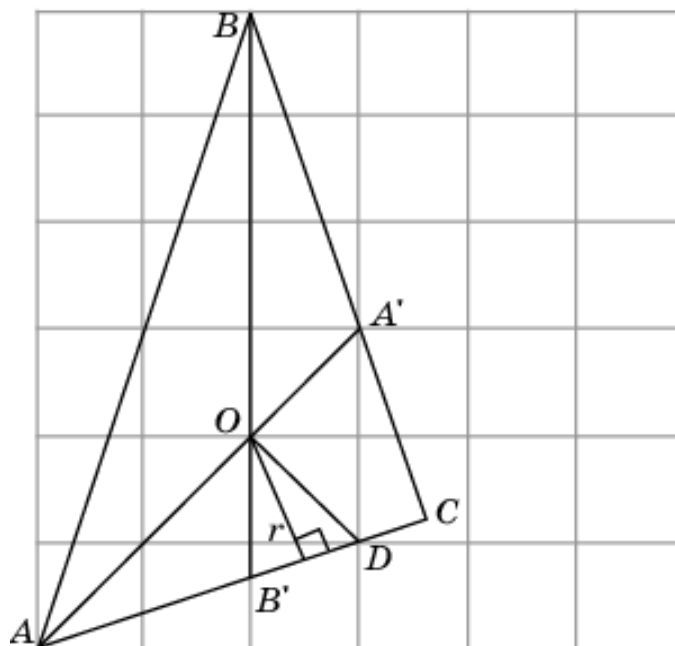
20.  $\angle BAC = 60^\circ$ .



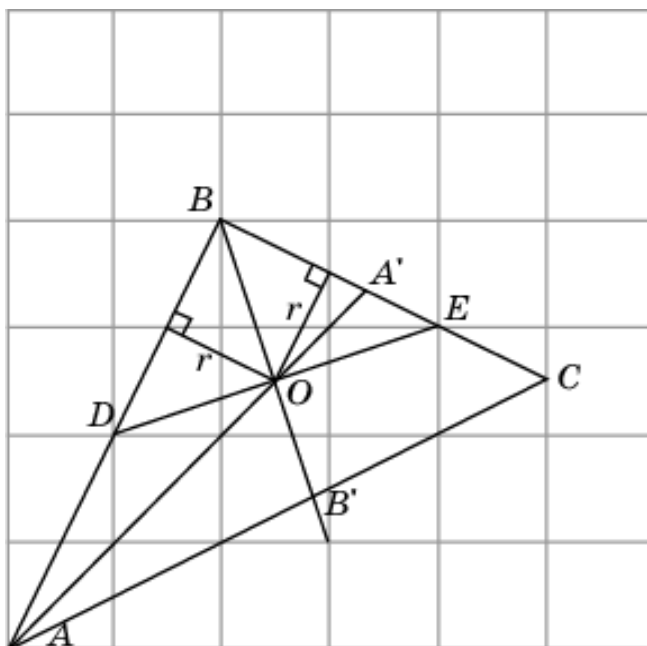
21. Центром  $O$  вписанной окружности является точка пересечения биссектрис  $AA'$  и  $BB'$  треугольника  $ABC$ . Из прямоугольного треугольника  $BOD$  находим радиус  $r$  вписанной окружности:  $r = \frac{2\sqrt{5}}{5}$ .



22. Центром  $O$  вписанной окружности является точка пересечения биссектрис  $AA'$  и  $BB'$  треугольника  $ABC$ . Из прямоугольного треугольника  $AOD$  находим радиус  $r$  вписанной окружности:  $r = \frac{2\sqrt{10}}{5}$ .

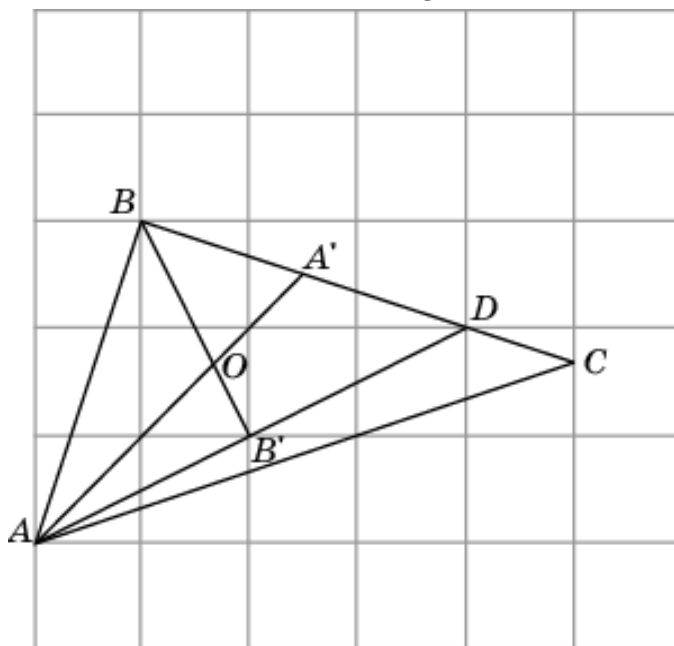


23. Центром  $O$  вписанной окружности является точка пересечения биссектрис  $AA'$  треугольника  $ABC$  и  $BB'$  треугольника  $BDE$ . Для радиуса  $r$  вписанной окружности имеем:  $r = BO \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{\sqrt{10}}{2} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{\sqrt{5}}{2}$ .

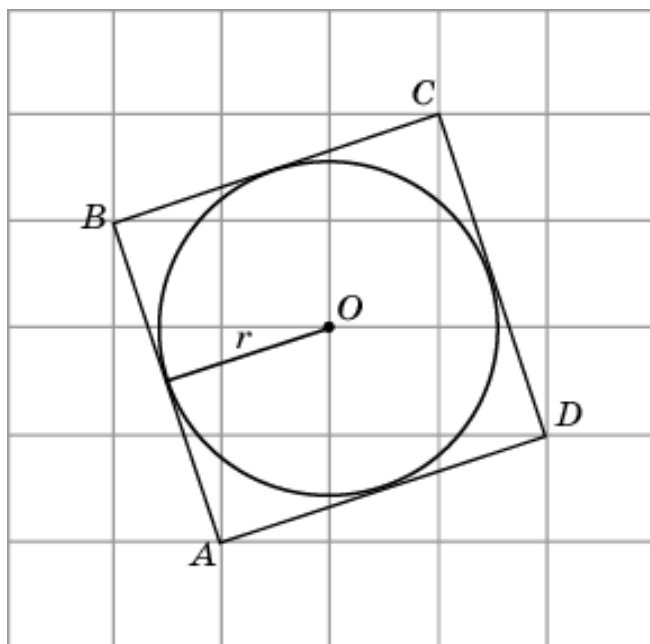


24. Центром  $O$  вписанной окружности является точка пересечения биссектрис  $AA'$  треугольника  $ABC$  и  $BB'$  треугольника  $ABD$ . Точка  $O$  является точкой пересечения медиан треугольника  $ABD$ .  $BO = \frac{2}{3}BO' = \frac{2\sqrt{5}}{3}$ .

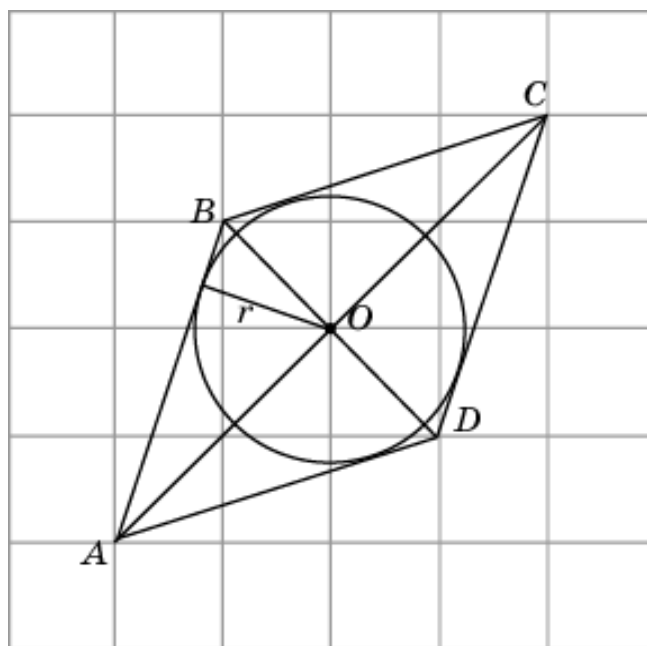
Радиус  $r$  вписанной окружности равен  $\frac{\sqrt{10}}{3}$ .



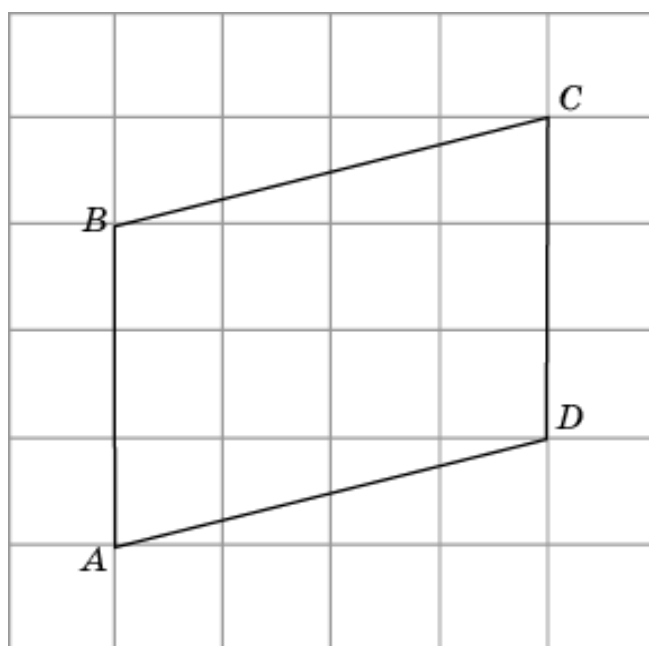
25. Центром окружности, вписанной в четырехугольник  $ABCD$ , является точка  $O$ . Радиус  $r$  равен  $\frac{\sqrt{10}}{2}$ .



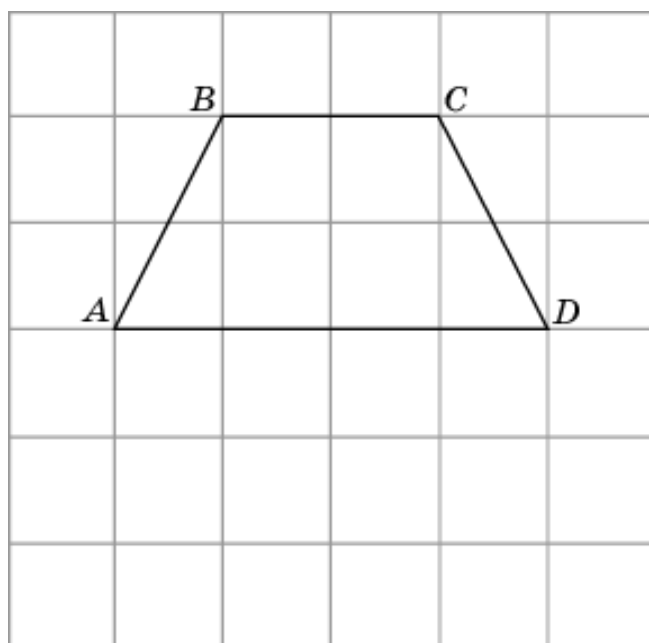
26. Центр  $O$  окружности, вписанной в ромб  $ABCD$ , является точка пересечения диагоналей. Радиус  $r$  вписанной окружности равен  $\frac{2\sqrt{10}}{5}$ .



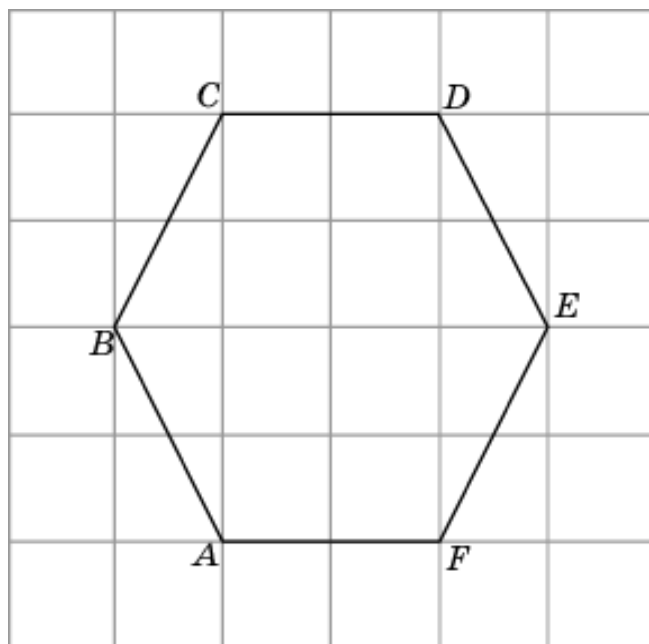
27. В четырехугольник  $ABCD$  нельзя вписать окружность.



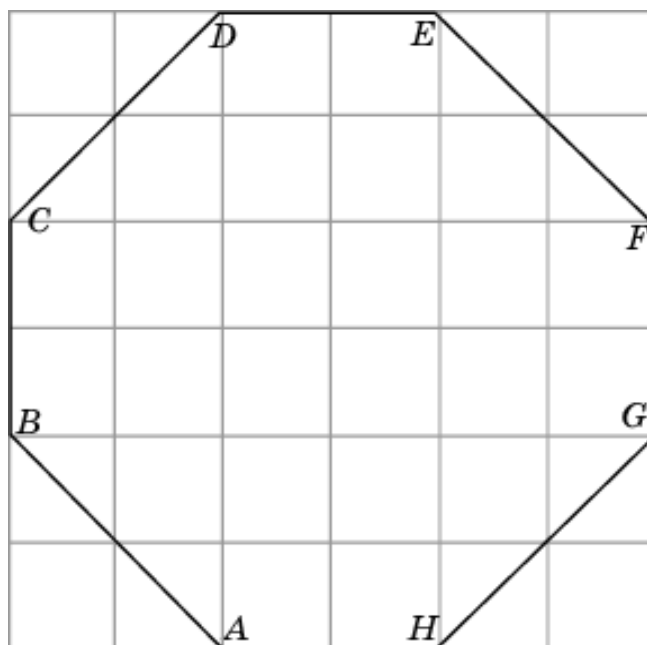
28. В четырехугольник  $ABCD$  нельзя вписать окружность.



29. В шестиугольник  $ABCDEF$  нельзя вписать окружность.

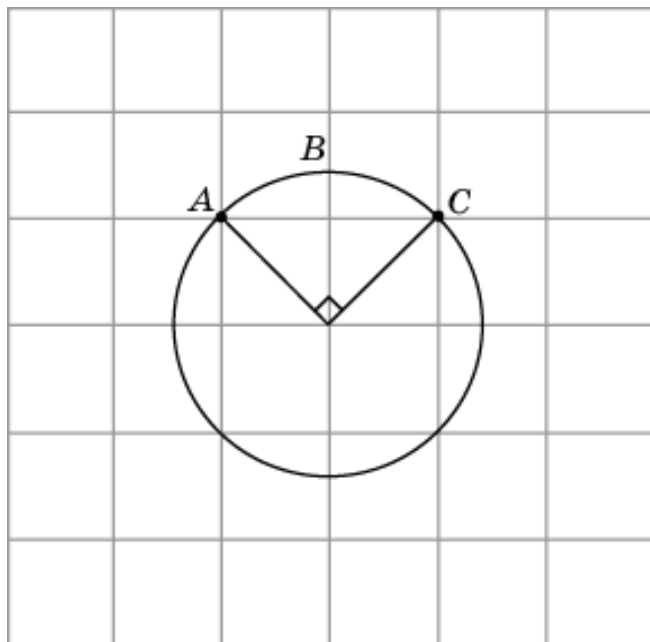


30. В восьмиугольник  $ABCDEFGH$  нельзя вписать окружность.

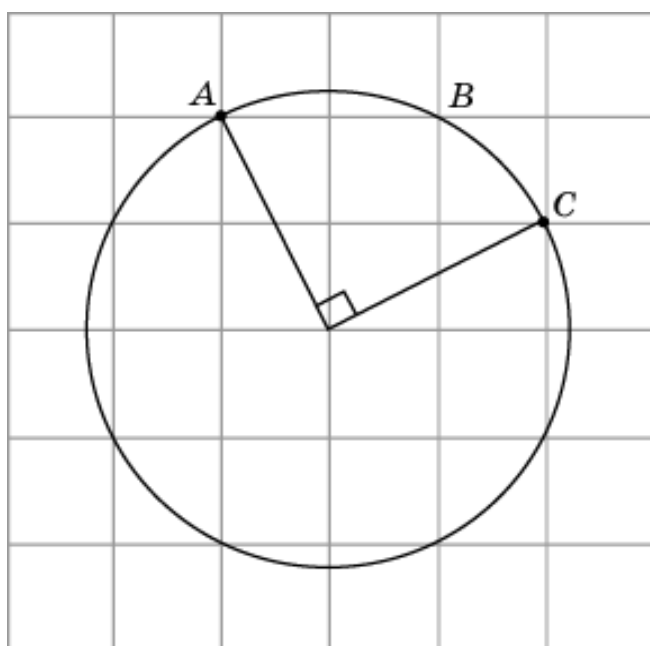




31. Длина дуги  $ABC$  окружности равна  $\frac{\pi\sqrt{2}}{2}$ .

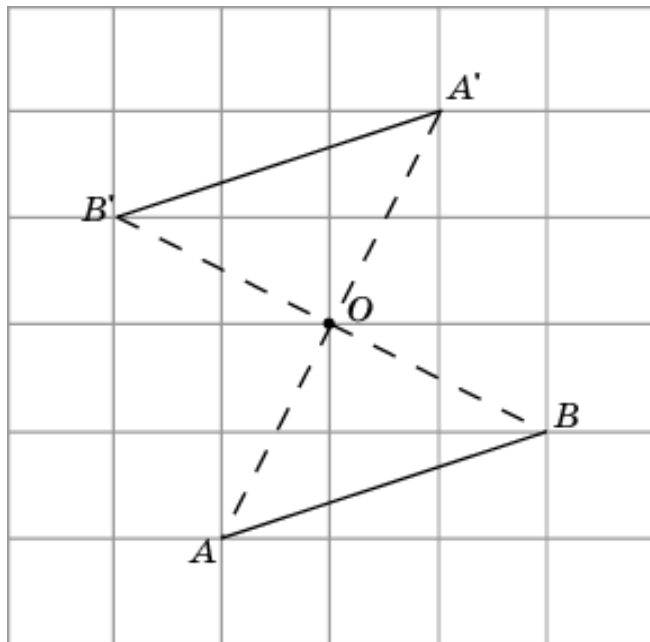


32. Длина дуги  $ABC$  окружности равна  $\frac{\pi\sqrt{5}}{2}$ .

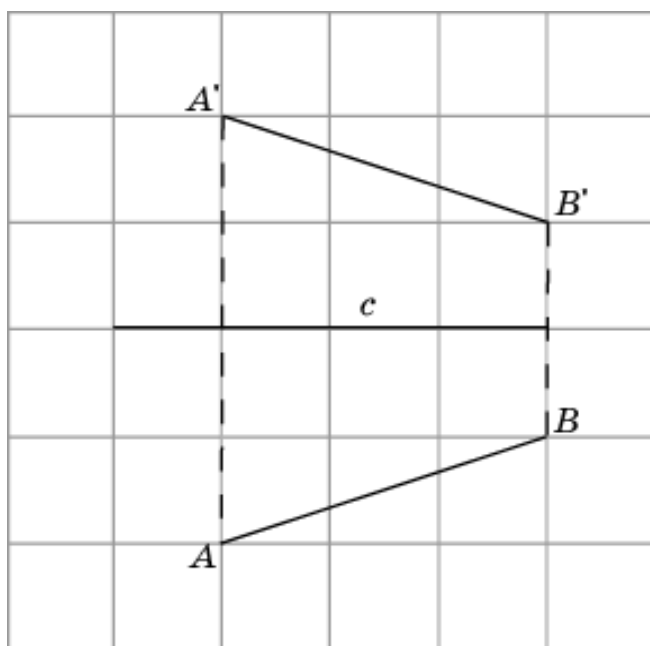


## 5. Симметрия

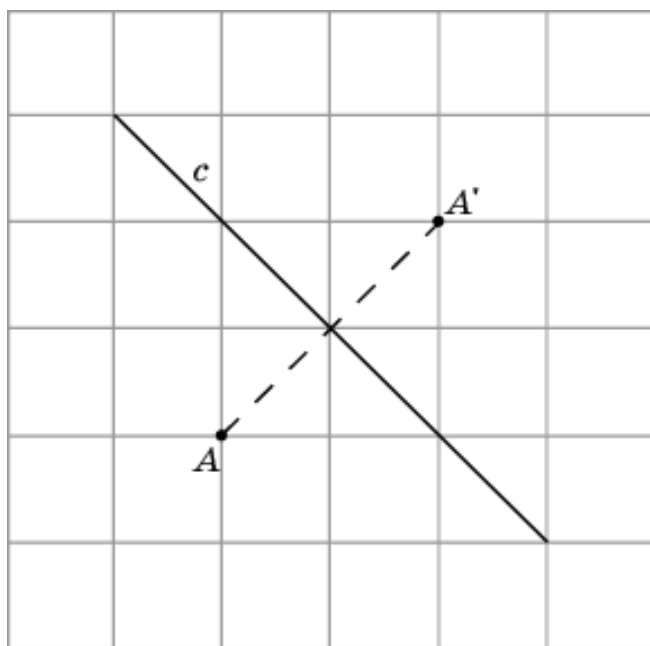
1. Отрезком, симметричным отрезку  $AB$  относительно точки  $O$ , является отрезок  $A'B'$ .



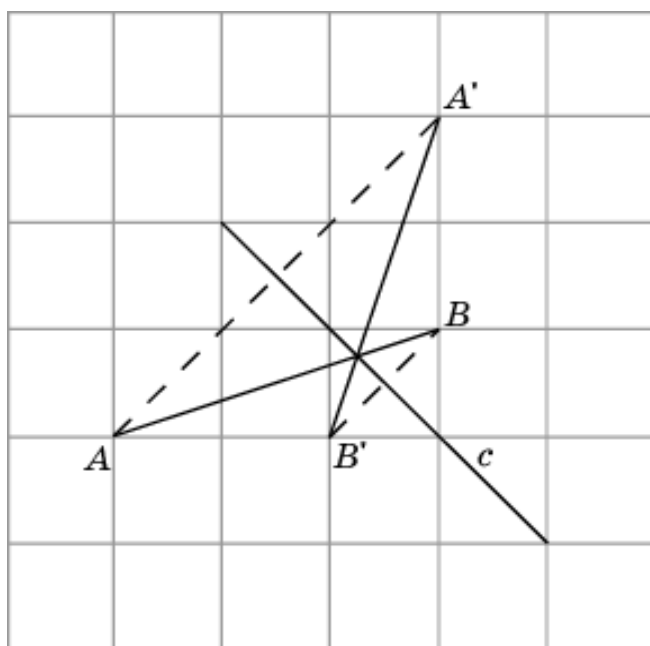
2. Отрезком, симметричным отрезку  $AB$  относительно прямой  $c$ , является отрезок  $A'B'$ .



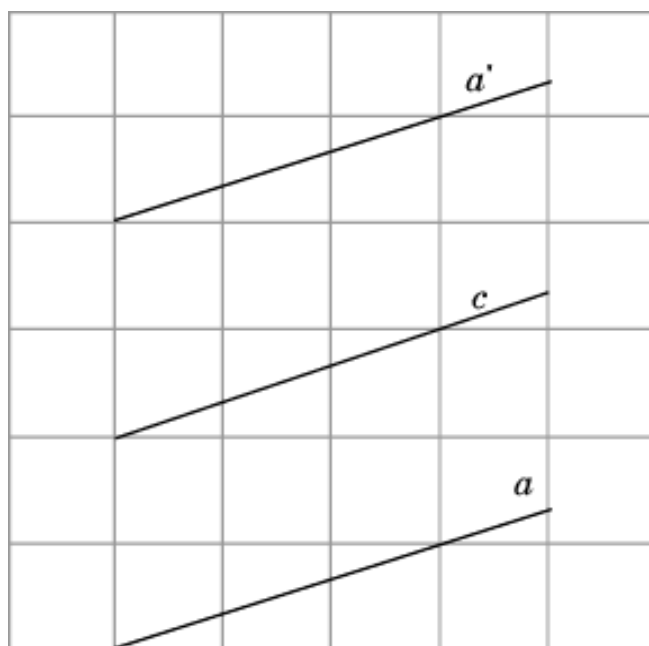
3. Точкой, симметричной точке  $A$  относительно прямой  $c$ , является точка  $A'$ .



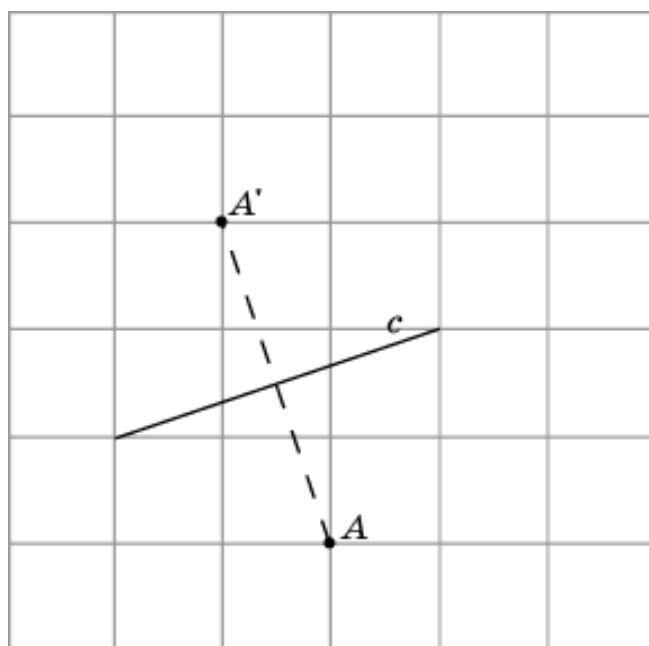
4. Отрезком, симметричным отрезку  $AB$  относительно прямой  $c$ , является отрезок  $A'B'$ .



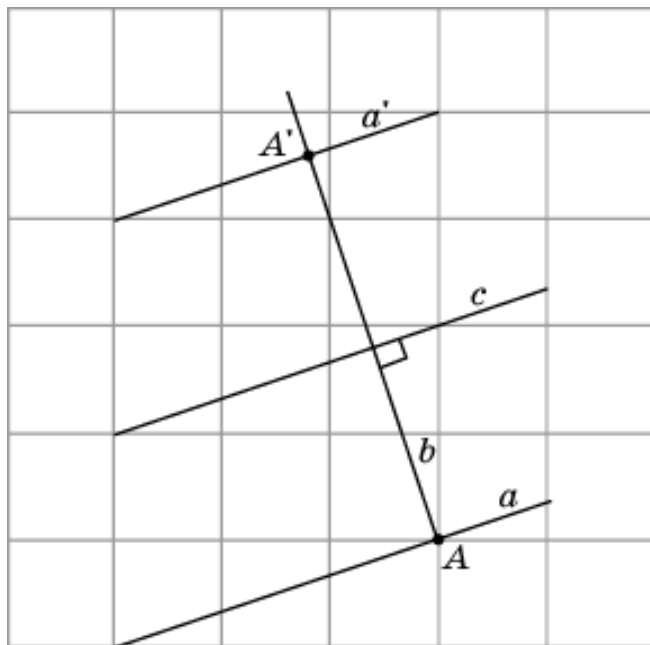
5. Прямой, симметричной прямой  $a$  относительно прямой  $c$ , является прямая  $a'$ , параллельная прямой  $c$ .



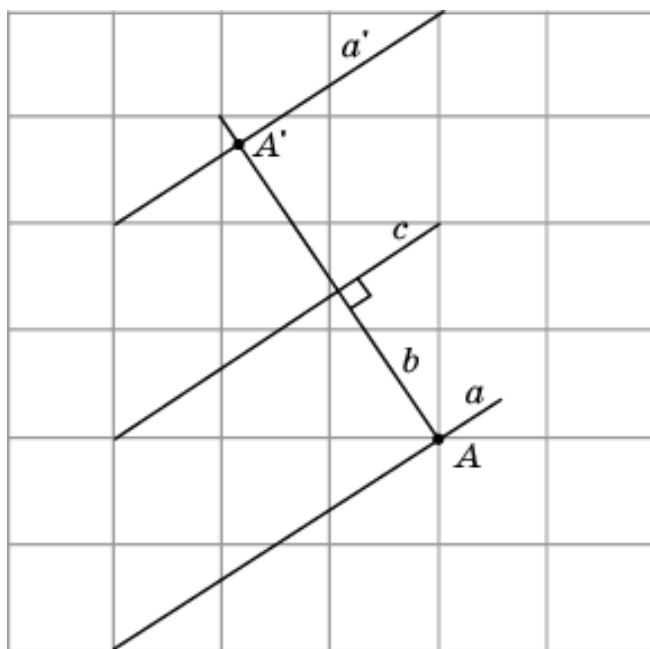
6. Точкой, симметричной точке  $A$  относительно прямой  $c$ , является точка  $A'$ .



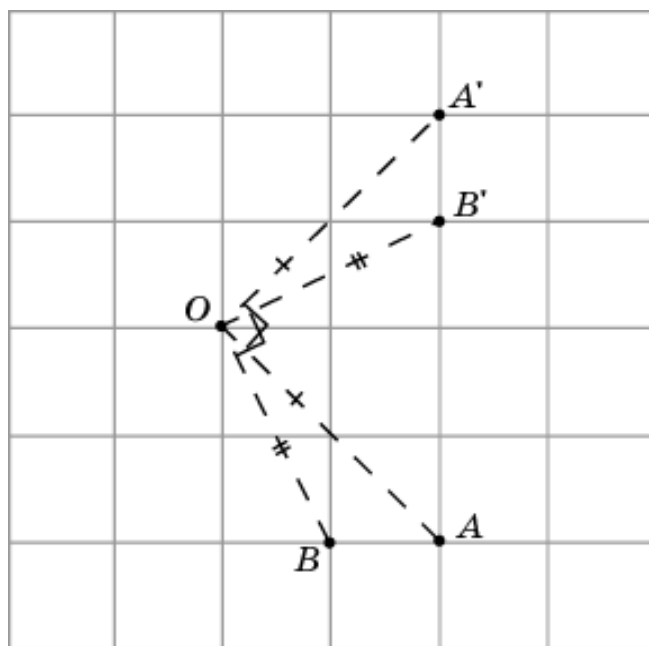
7. Через точку  $A$  проведем прямую  $b$ , перпендикулярную прямой  $c$ , и прямую  $a$ , параллельную прямой  $c$ . Прямая  $a'$  симметрична прямой  $a$  относительно прямой  $c$ . Искомой точкой  $A'$ , симметричной точке  $A$  относительно прямой  $c$ , будет точка пересечения прямых  $b$  и  $a'$ .



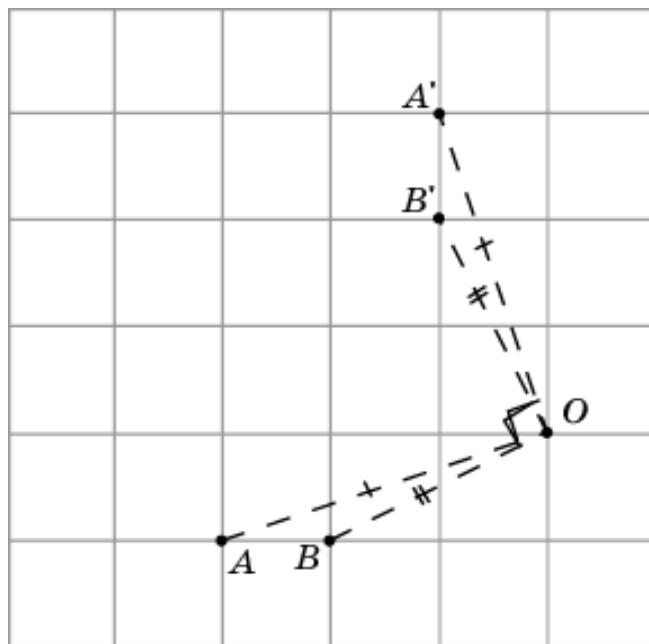
8. Через точку  $A$  проведем прямую  $b$ , перпендикулярную прямой  $c$ , и прямую  $a$ , параллельную прямой  $c$ . Прямая  $a'$  симметрична прямой  $a$  относительно прямой  $c$ . Искомой точкой  $A'$ , симметричной точке  $A$  относительно прямой  $c$ , будет точка пересечения прямых  $b$  и  $a'$ .



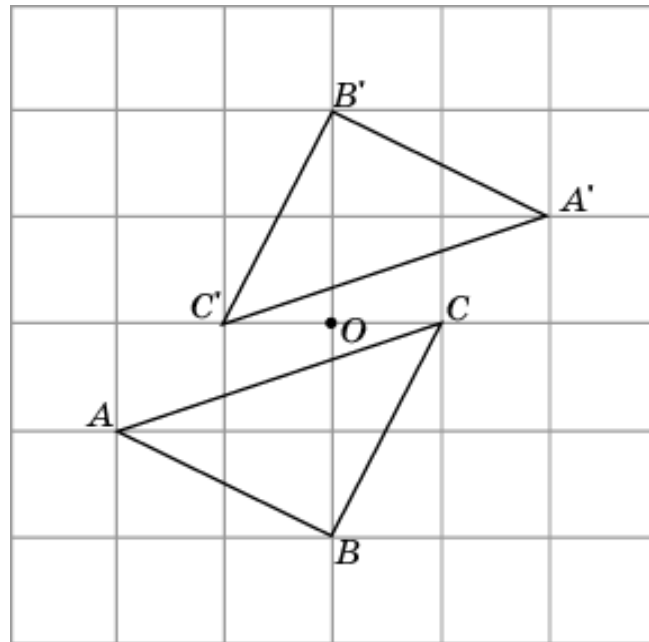
9. Точки  $A'$ ,  $B'$ , получены поворотом точек  $A$ ,  $B$  вокруг точки  $O$  на угол  $90^\circ$  против часовой стрелки.



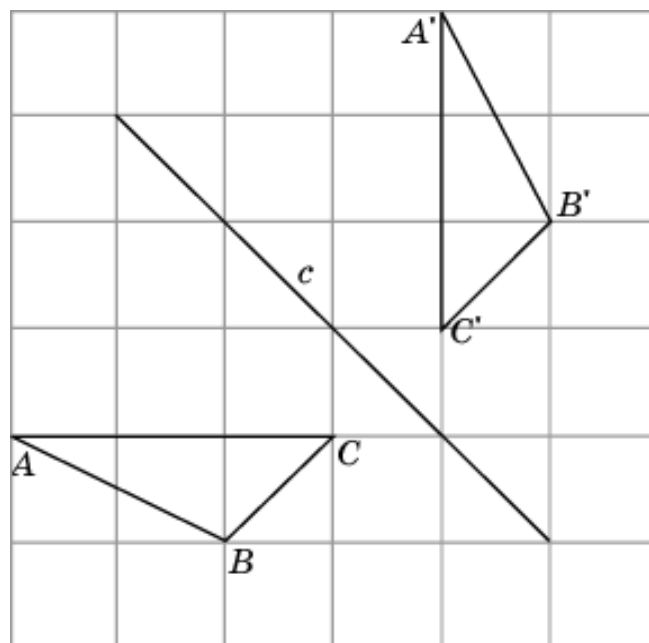
10. Точки  $A'$ ,  $B'$ , получены поворотом точек  $A$ ,  $B$  вокруг точки  $O$  на угол  $90^\circ$  по часовой стрелке.



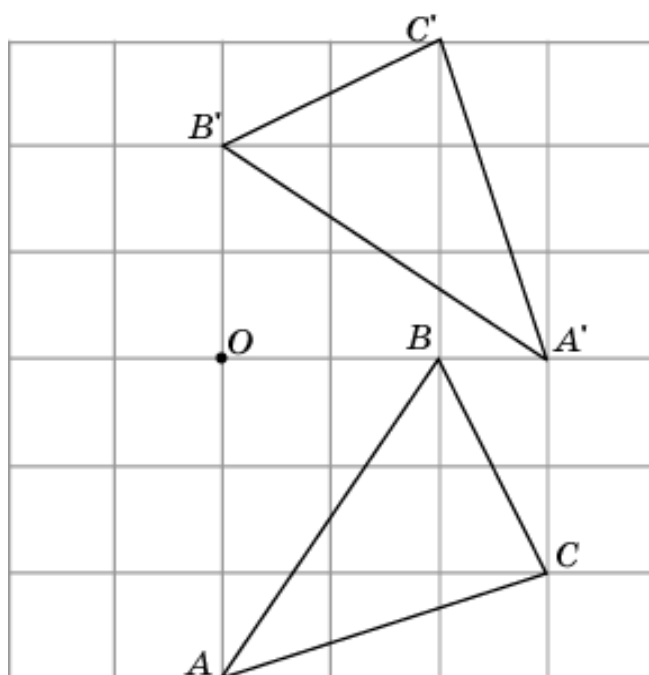
11. Треугольником, симметричным треугольнику  $ABC$  относительно точки  $O$ , является треугольник  $A'B'C'$ .



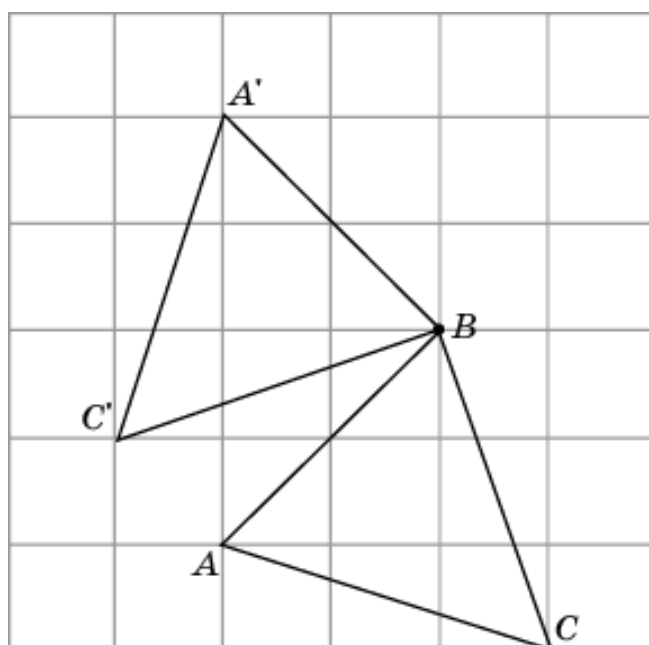
12. Треугольником, симметричным треугольнику  $ABC$  относительно прямой  $c$ , является треугольник  $A'B'C'$ .



13. Треугольником, полученный поворотом треугольника  $ABC$  вокруг точки  $O$  на угол  $90^\circ$  против часовой стрелки, является треугольник  $A'B'C'$ .

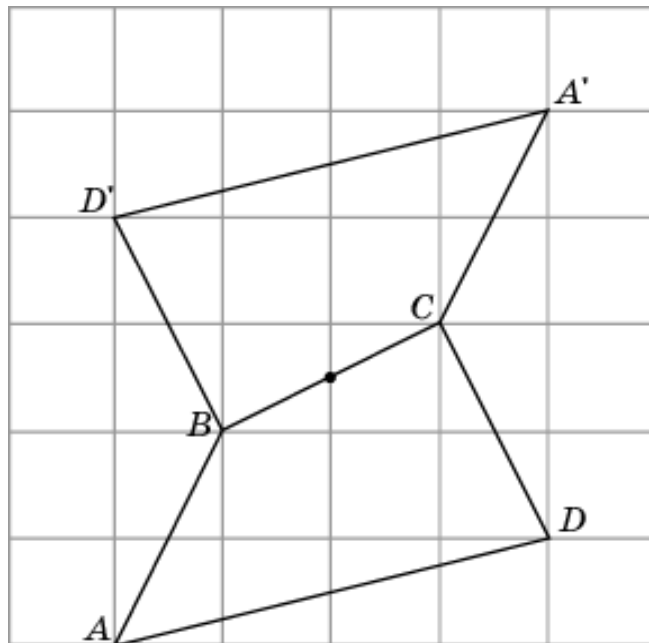


14. Треугольником, полученный поворотом треугольника  $ABC$  вокруг вершины  $B$  на угол  $90^\circ$  по часовой стрелке, является треугольник  $A'BC'$ .

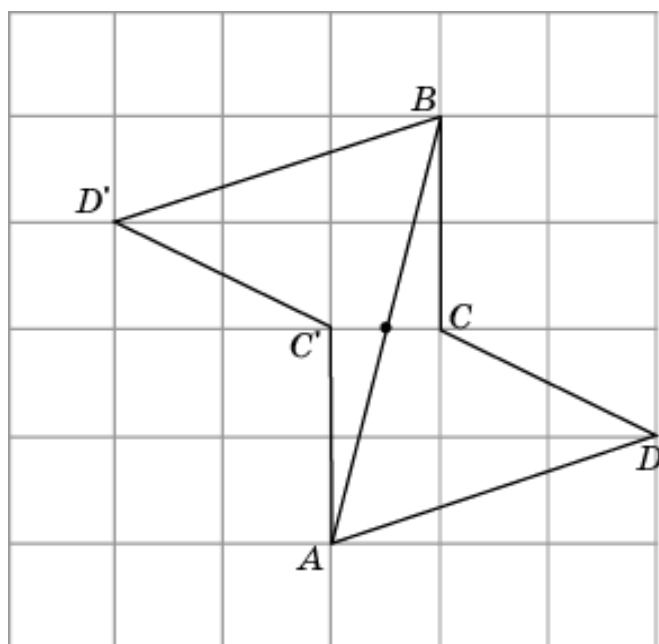




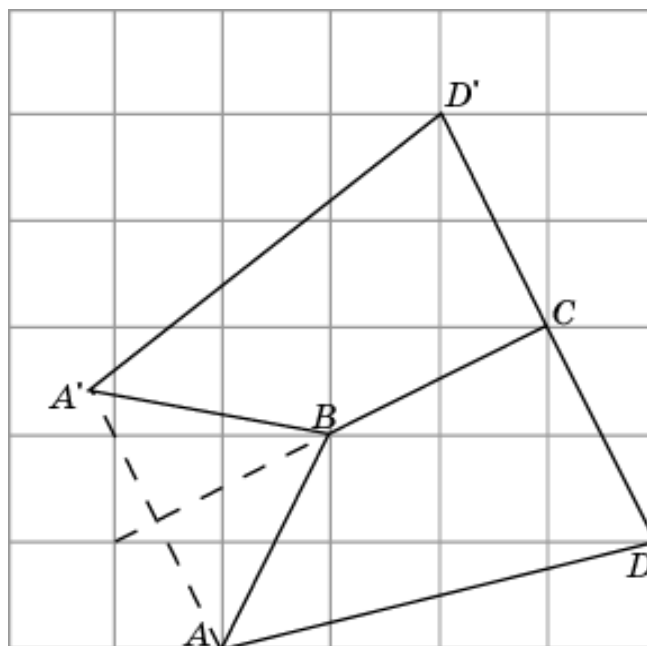
15. Четырехугольником, симметричным четырехугольнику  $ABCD$  относительно середины стороны  $BC$ , является четырехугольник  $A' CBD'$ .



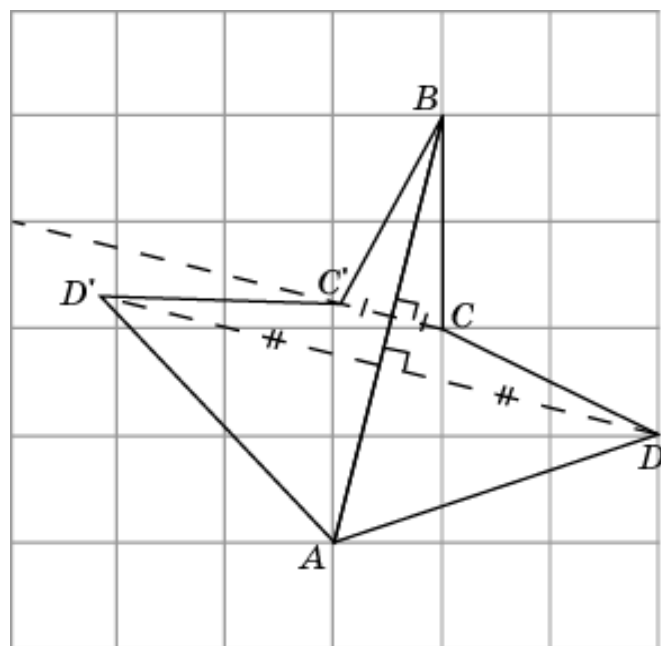
16. Четырехугольником, симметричным четырехугольнику  $ABCD$  относительно середины стороны  $AB$ , является четырехугольник  $ABD'C'$ .



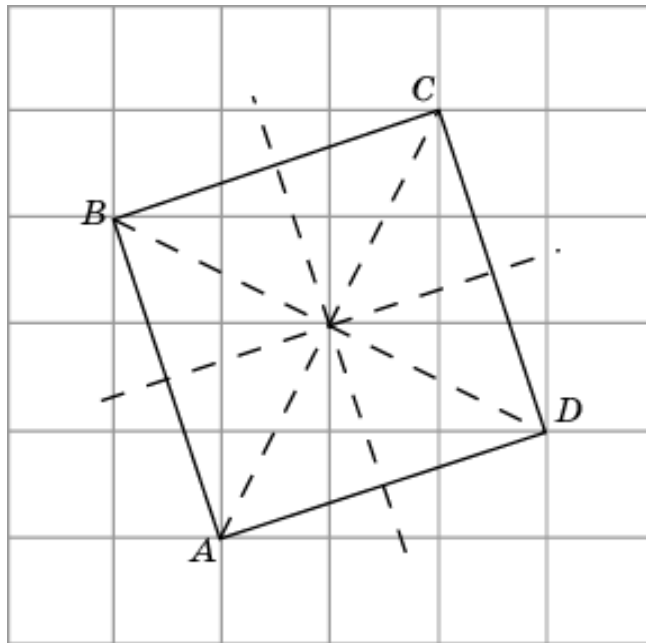
17. Четырехугольником, симметричным четырехугольнику  $ABCD$  относительно стороны  $BC$ , является четырехугольник  $A'B'CD'$ .



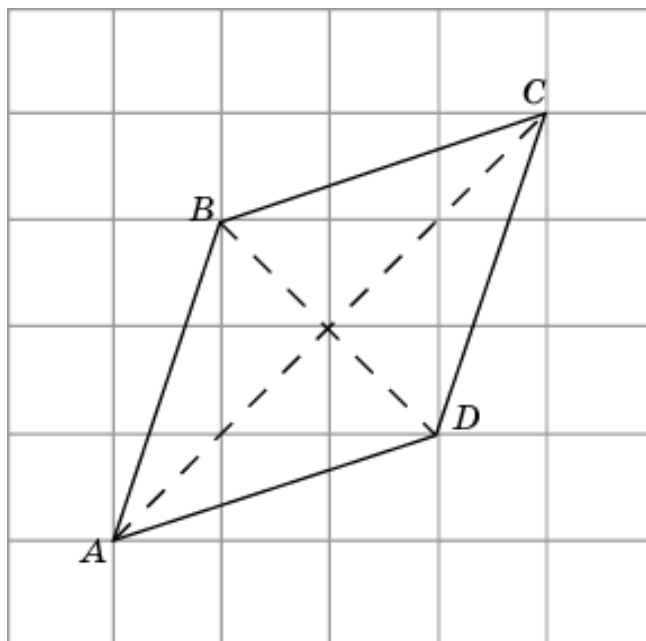
18. Четырехугольником, симметричным четырехугольнику  $ABCD$  относительно стороны  $AB$ , является четырехугольник  $ABC'D'$ .



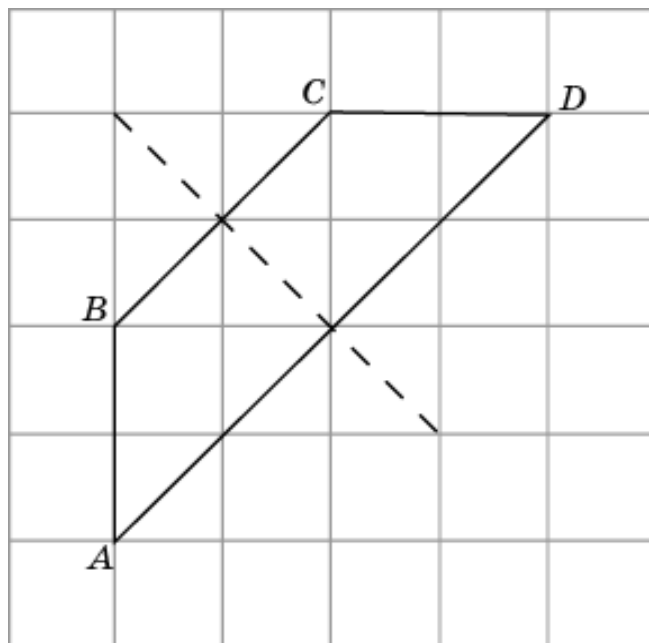
19. Четырехугольник  $ABCD$  имеет четыре оси симметрии.



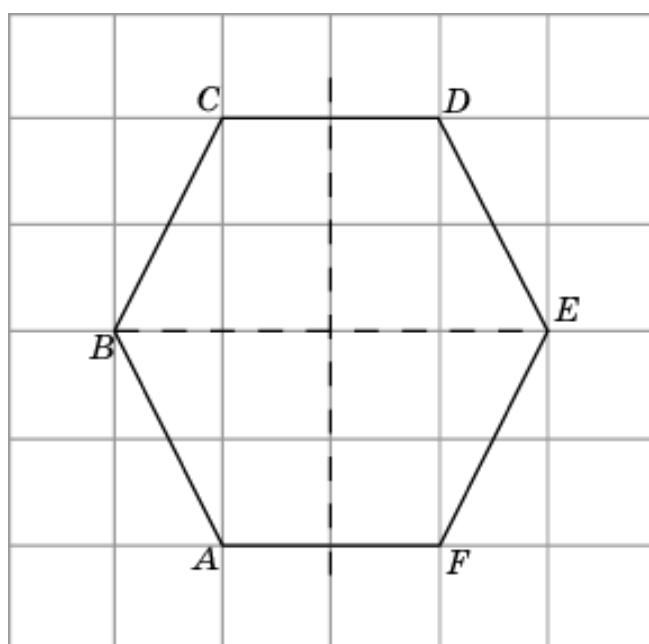
20. Четырехугольник  $ABCD$  имеет две оси симметрии.



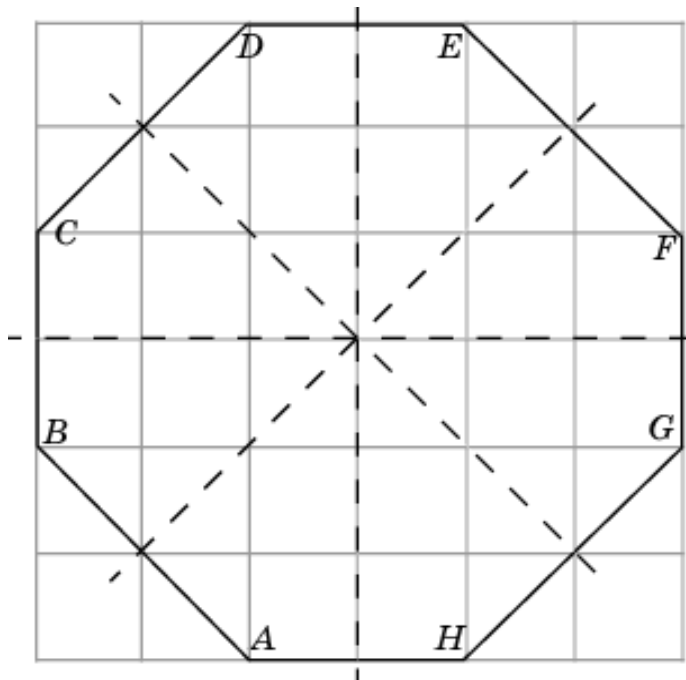
21. Четырехугольник  $ABCD$  имеет одну ось симметрии.



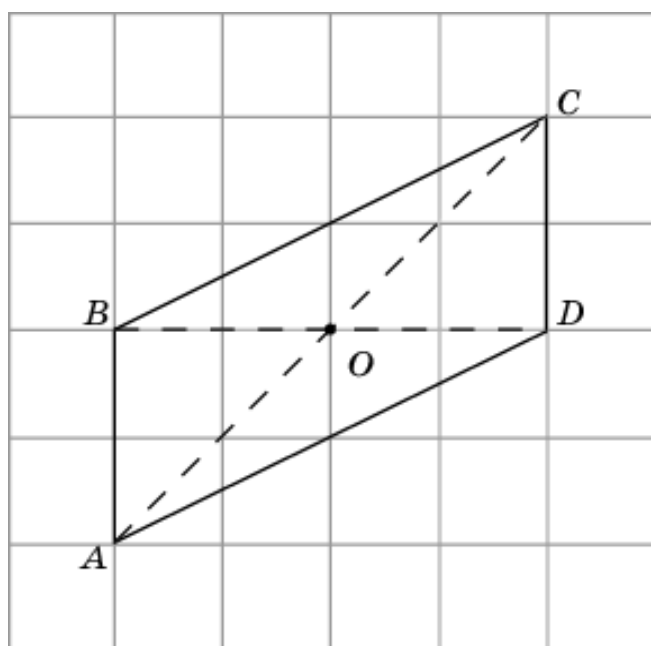
22. Шестиугольник  $ABCDEF$  имеет две оси симметрии.



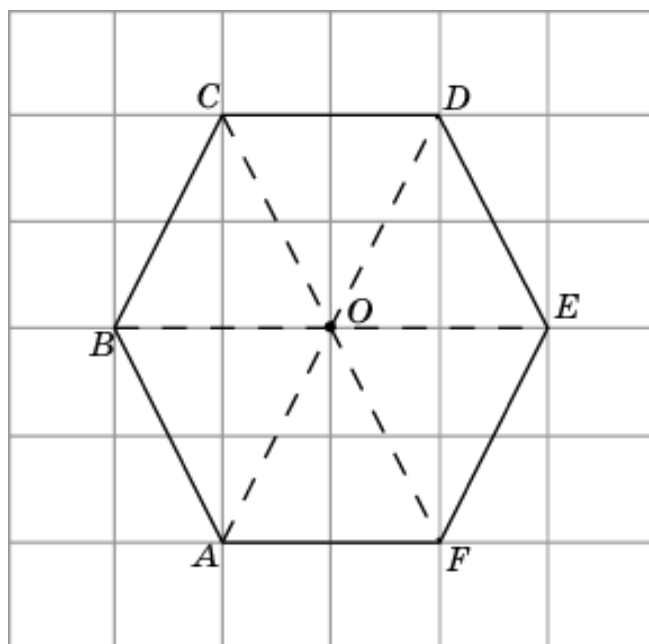
23. Восьмиугольник  $ABCDEFGH$  имеет четыре оси симметрии.



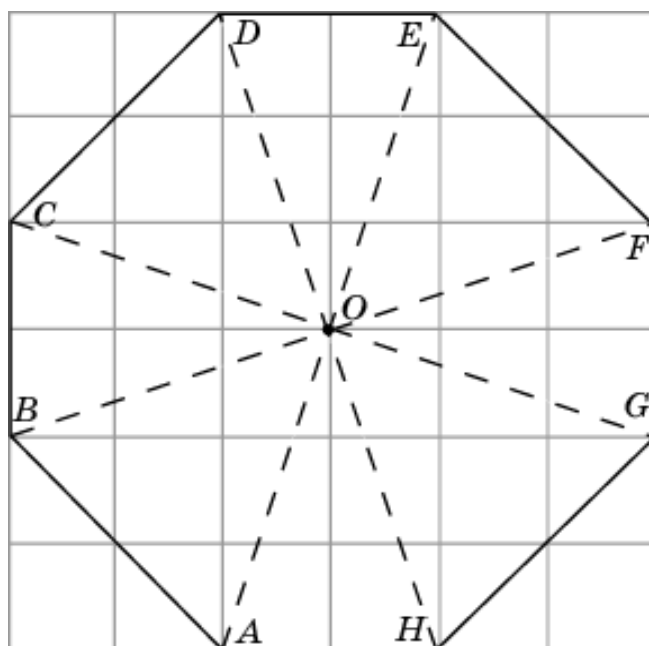
24. Центром симметрии параллелограмма  $ABCD$  является точка пересечения диагоналей.



25. Центром симметрии шестиугольника  $ABCDEF$  является точка  $O$ .

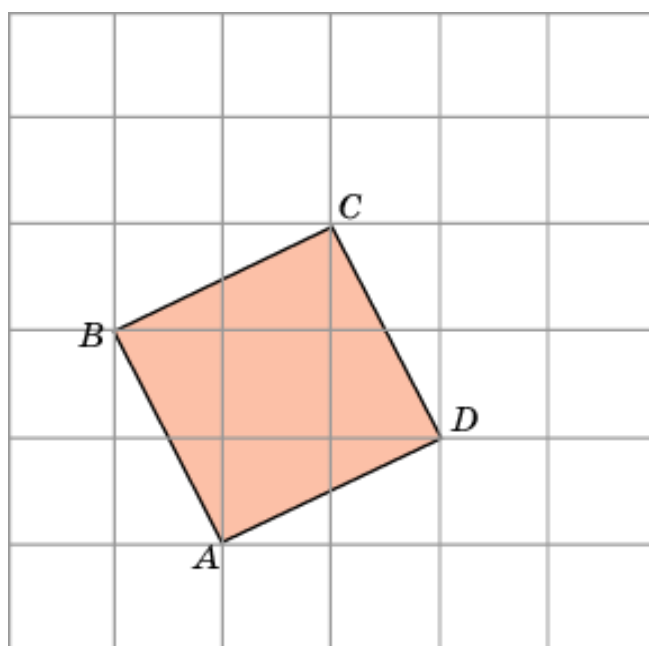


26. Центром симметрии восьмиугольника  $ABCDEFGH$  является точка  $O$ .

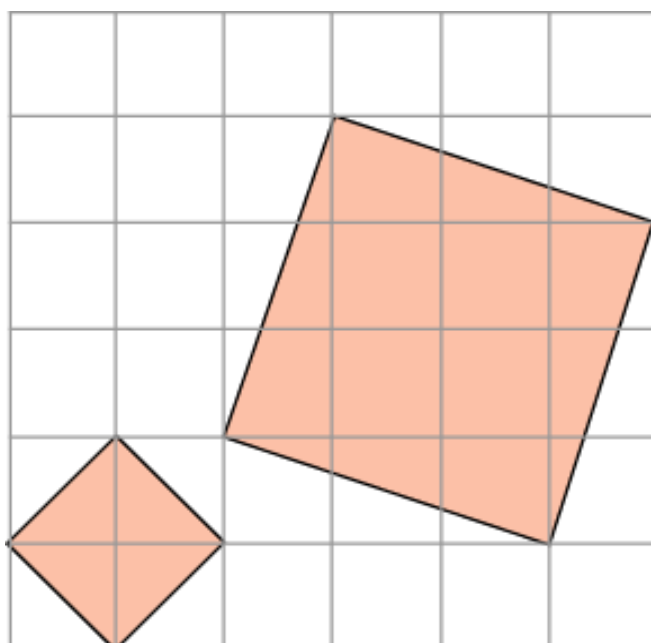


## 6. Площадь

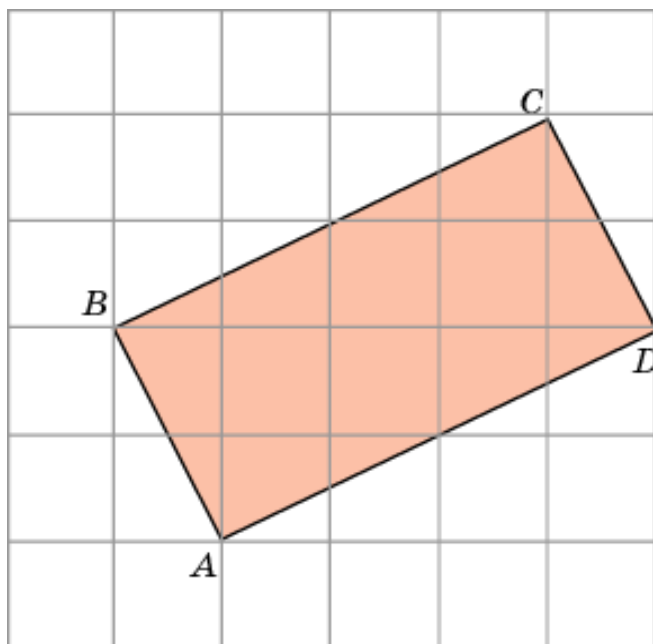
1. Площадь квадрата  $ABCD$  равна 5.



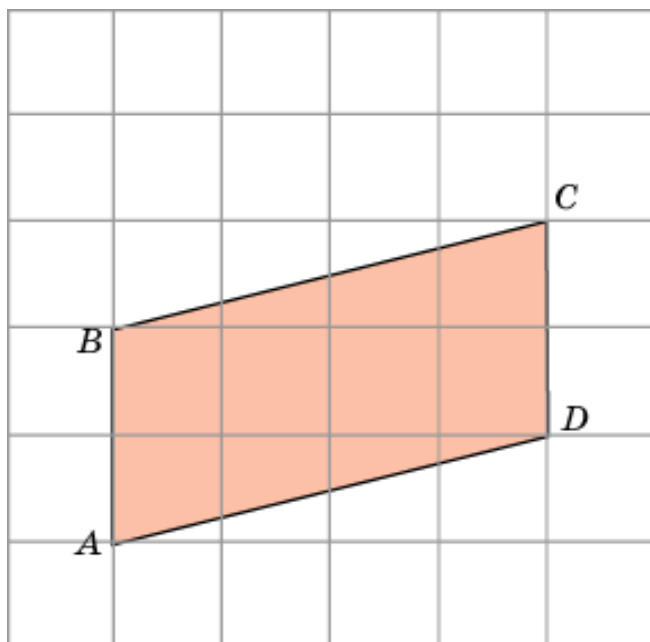
2. На рисунке изображены квадраты, площади которых равны 2 и 10.



3. Площадь прямоугольника  $ABCD$  равна 10.

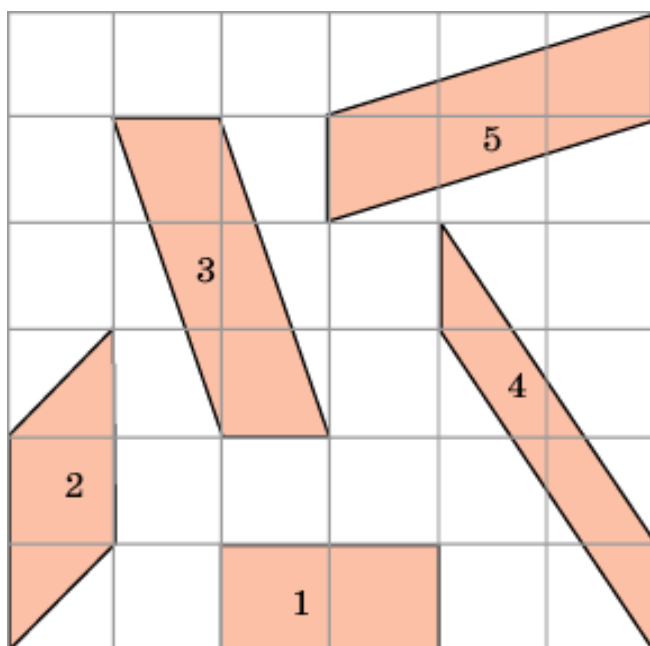


4. Площадь параллелограмма  $ABCD$  равна 8.

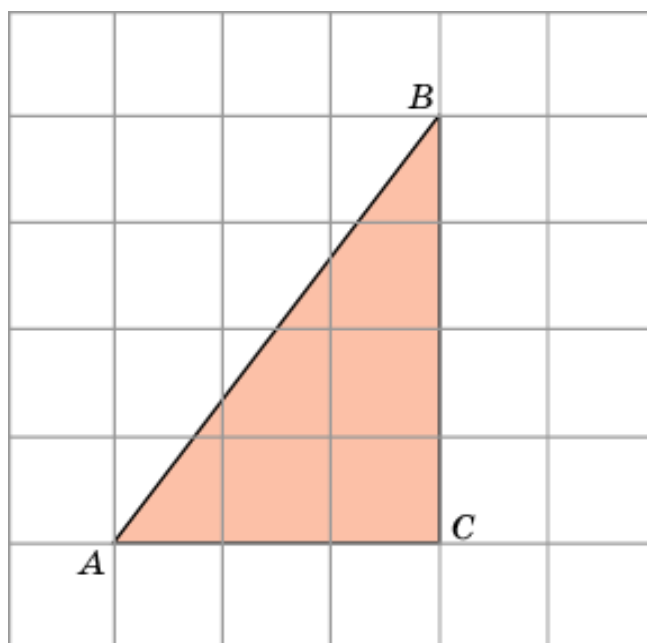




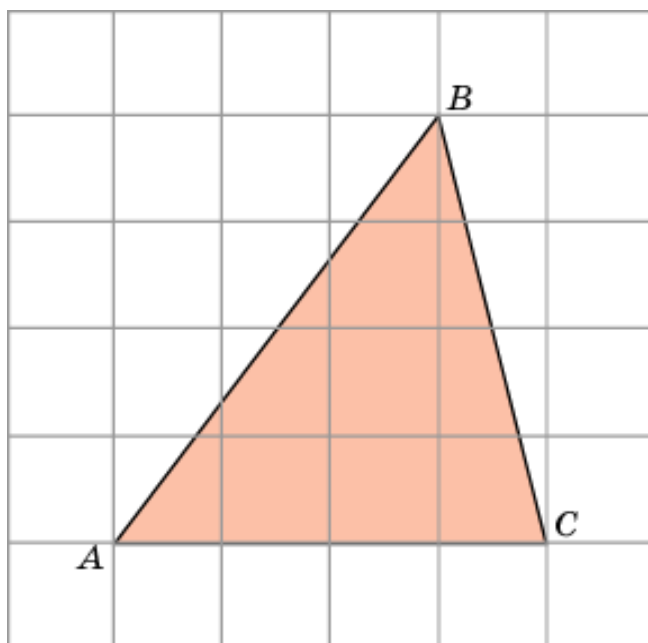
5. Равновеликими являются параллелограммы: 1, 2, 4; 3, 5.



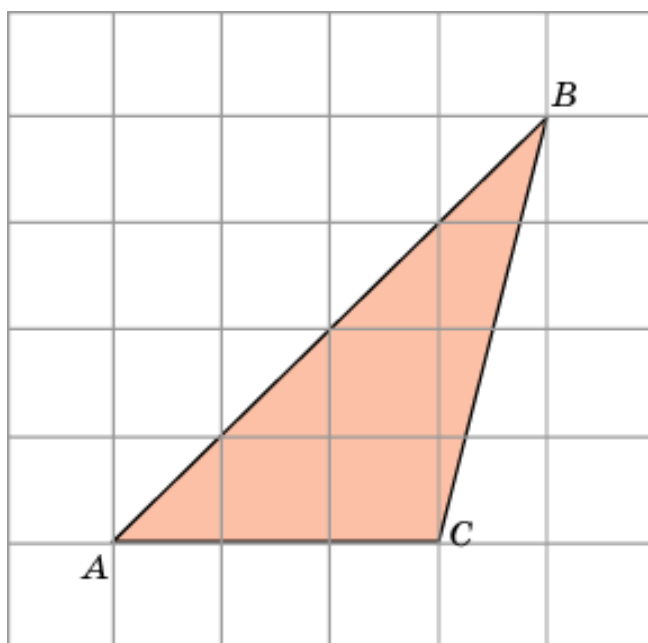
6. Площадь треугольника  $ABC$  равна 6.



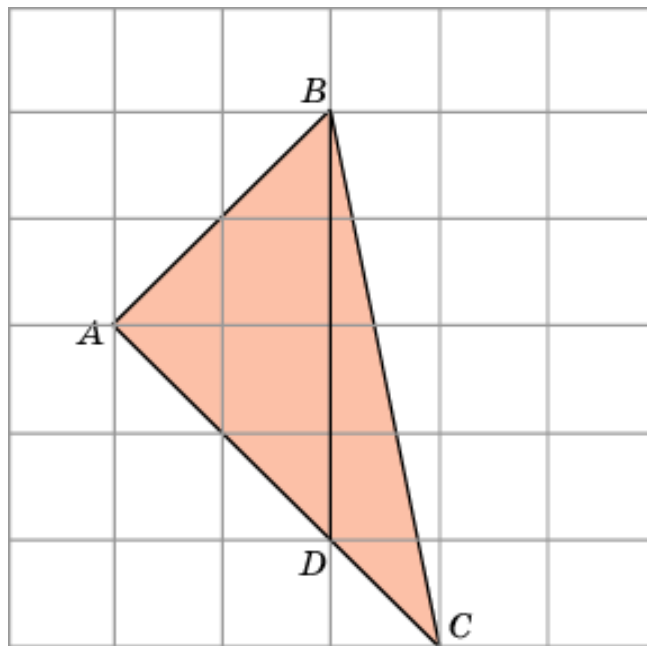
7. Площадь треугольника  $ABC$  равна 8.



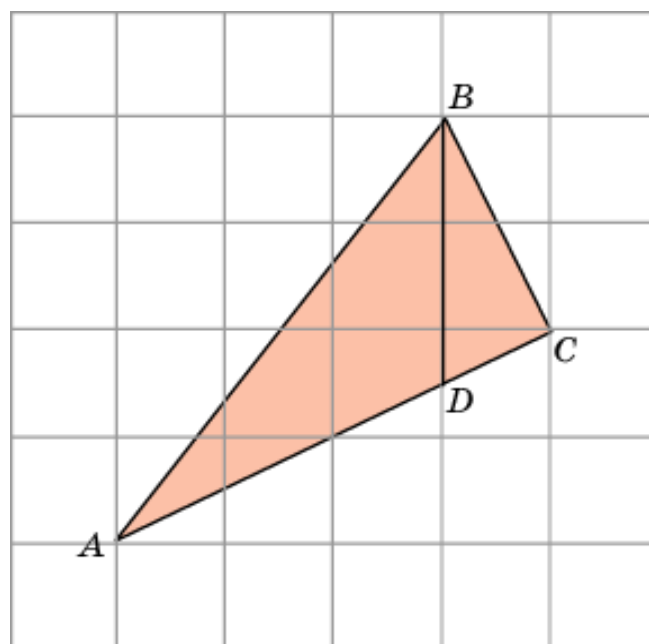
8. Площадь треугольника  $ABC$  равна 6.



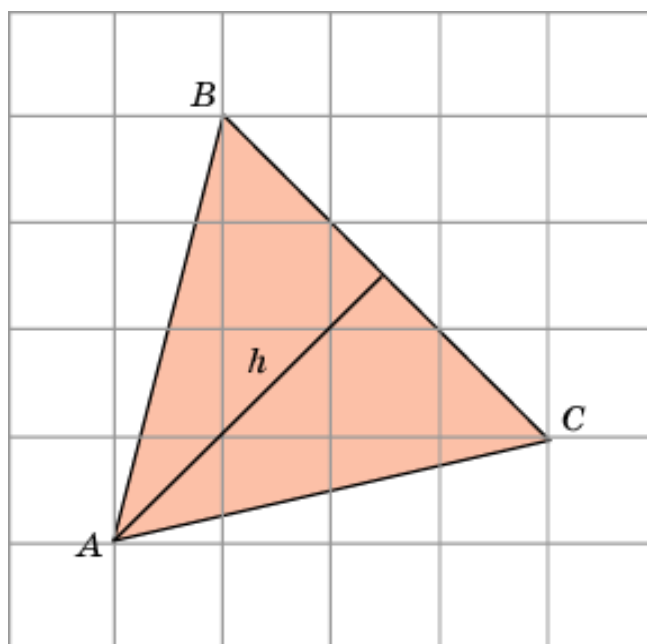
9. Площадь треугольника  $ABC$  равна сумме площадей треугольников  $ABD$  и  $BCD$ . Она равна 6.



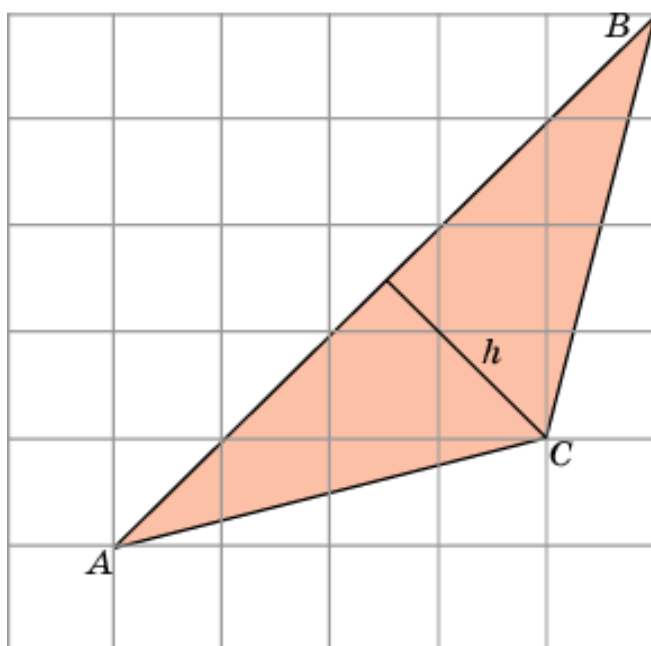
10. Площадь треугольника  $ABC$  равна сумме площадей треугольников  $ABD$  и  $BCD$ . Она равна 5.



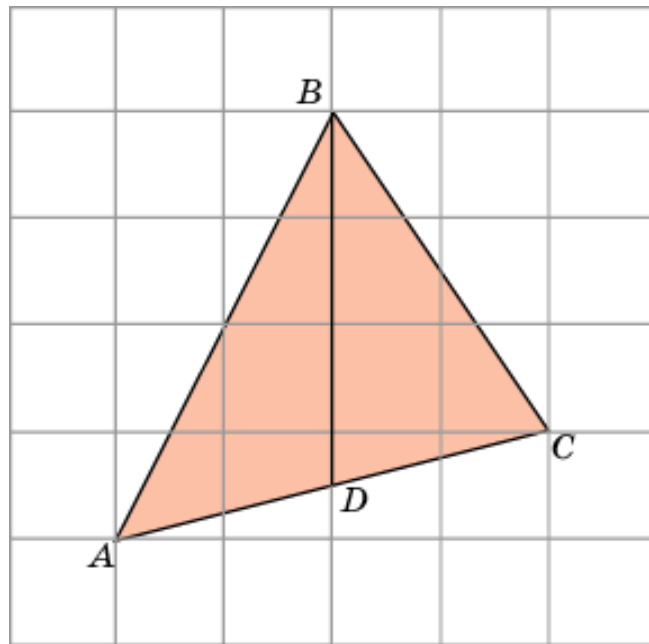
11. Площадь треугольника  $ABC$  равна 7,5.



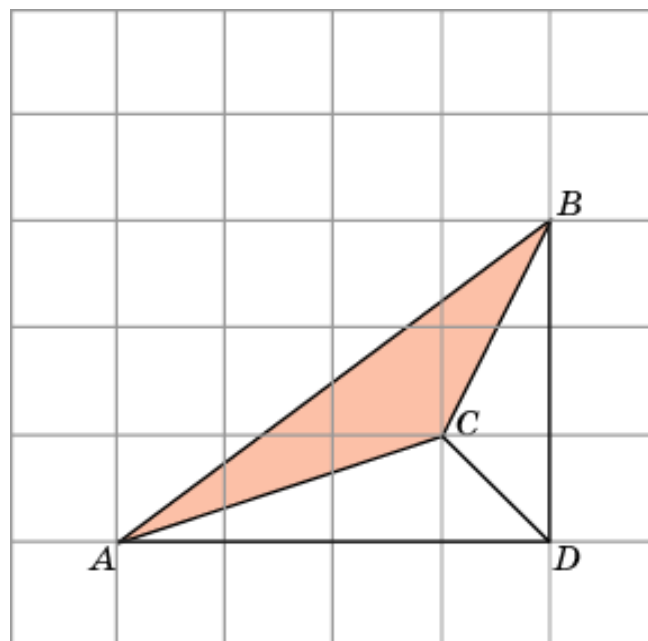
12. Площадь треугольника  $ABC$  равна 7,5.



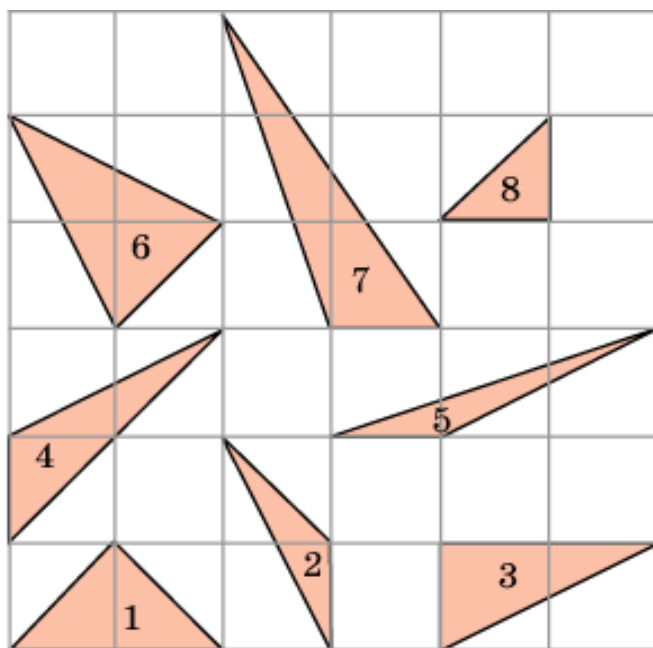
13. Площадь треугольника  $ABC$  равна сумме площадей треугольников  $ABD$  и  $BDC$ . Она равна 7.



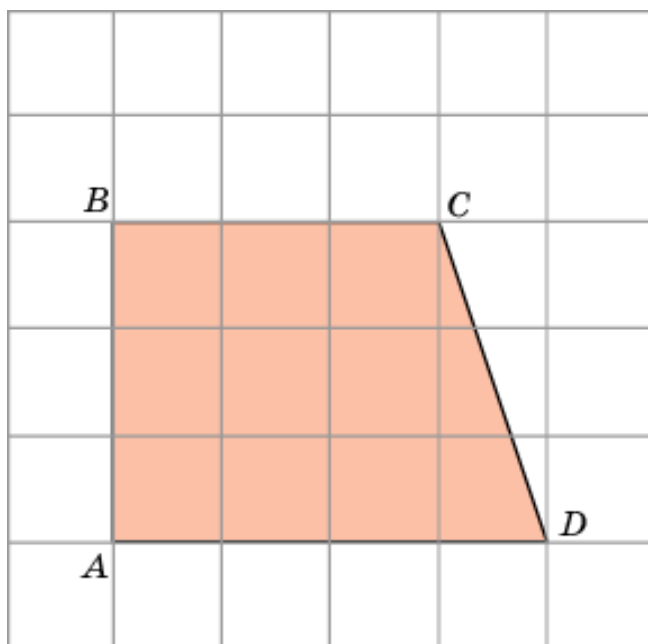
14. Площадь треугольника  $ABC$  равна площади треугольника  $ABD$  минус площади треугольников  $ACD$  и  $BDC$ . Она равна 2,5.



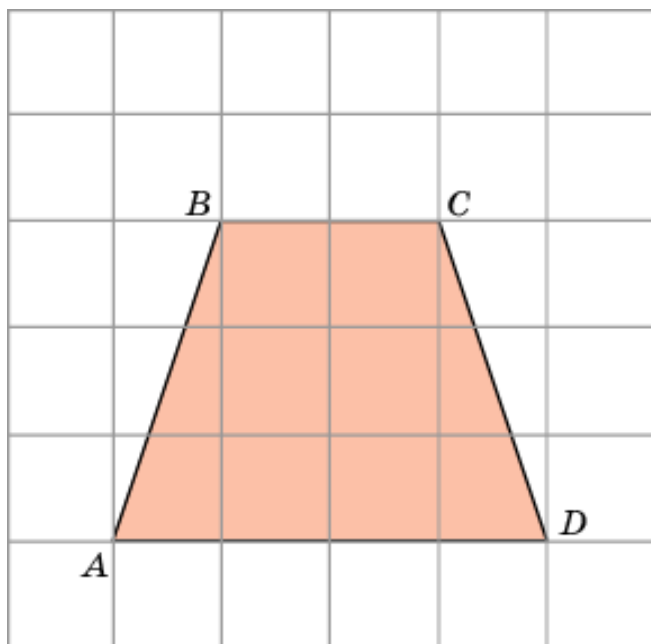
15. Равновеликими являются треугольники: 1, 3, 4; 2, 5, 8; 6, 7.



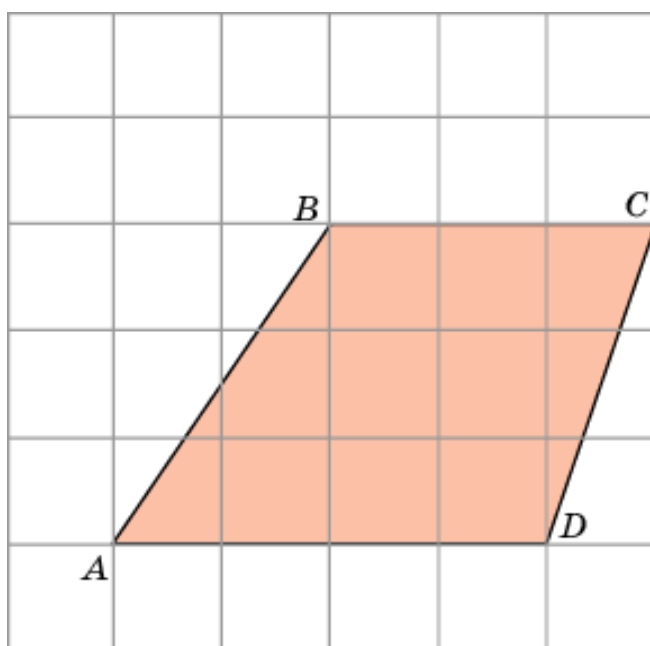
16. Площадь трапеции  $ABCD$  равна 10,5.



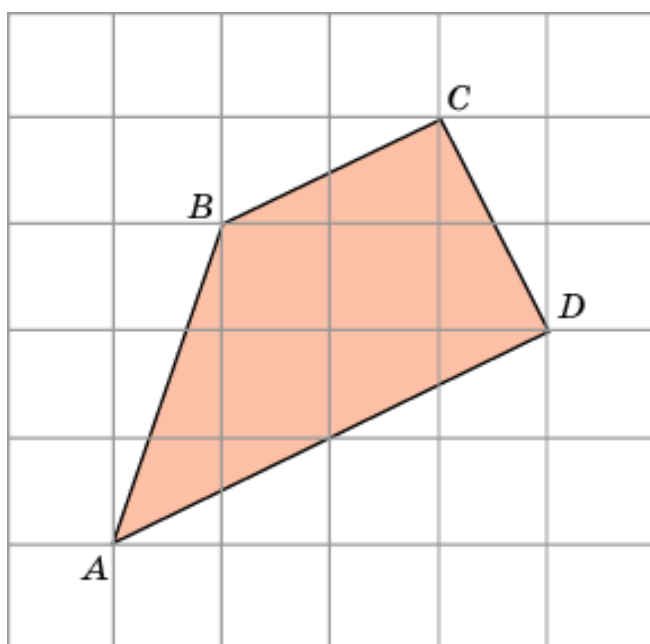
17. Площадь трапеции  $ABCD$  равна 9.



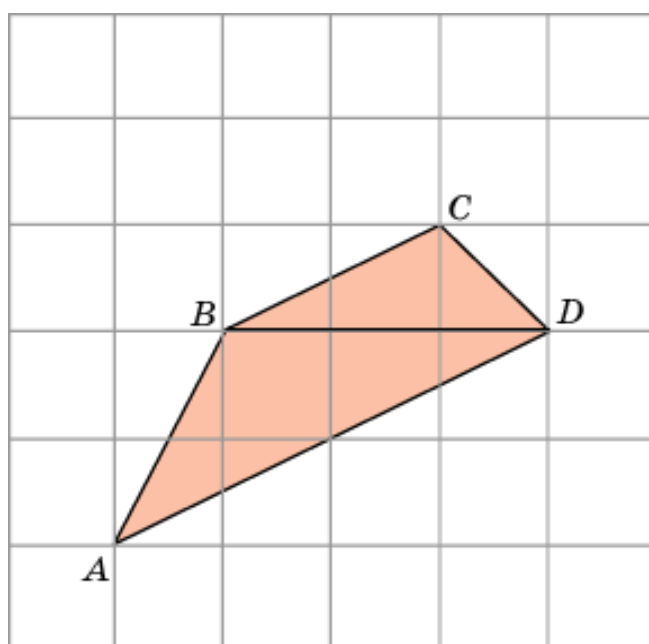
18. Площадь трапеции  $ABCD$  равна 10,5.



19. Площадь трапеции  $ABCD$  равна 7,5.

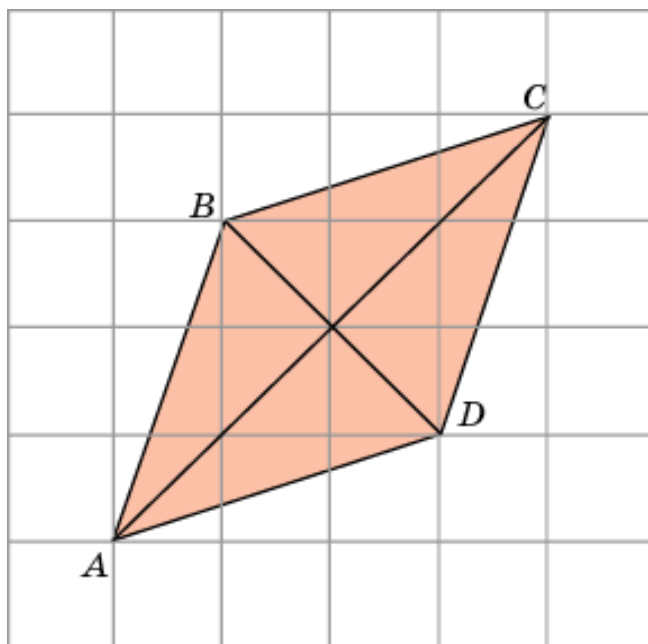


20. Площадь трапеции  $ABCD$  равна сумме площадей треугольников  $ABD$  и  $BCD$ . Она равна 4,5.

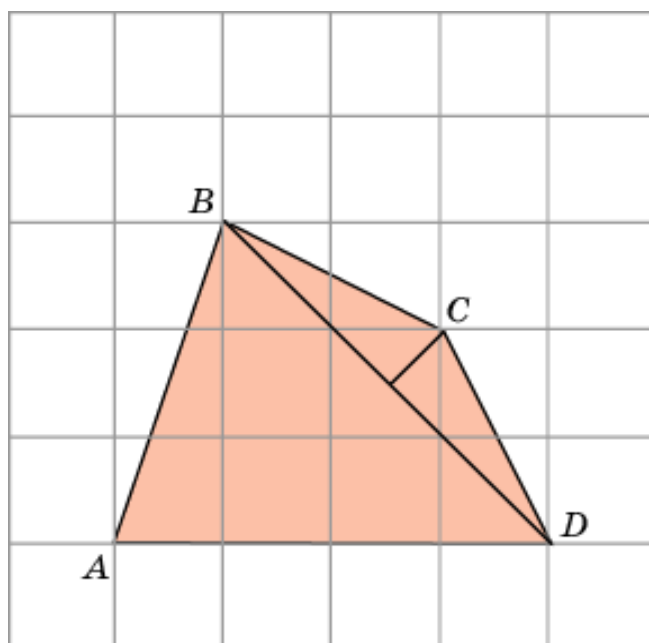




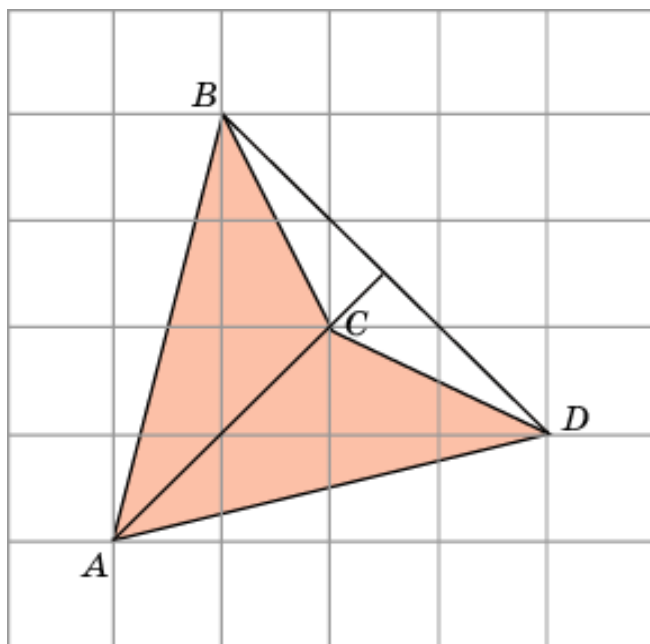
21. Площадь ромба  $ABCD$  равна 8



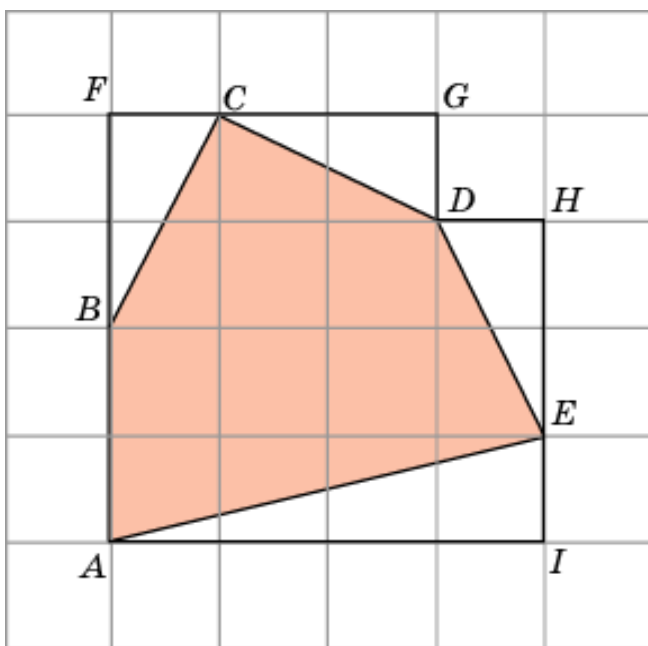
22. Площадь четырехугольника  $ABCD$  равна сумме площадей треугольников  $ABD$  и  $BDC$ . Она равна 7,5.



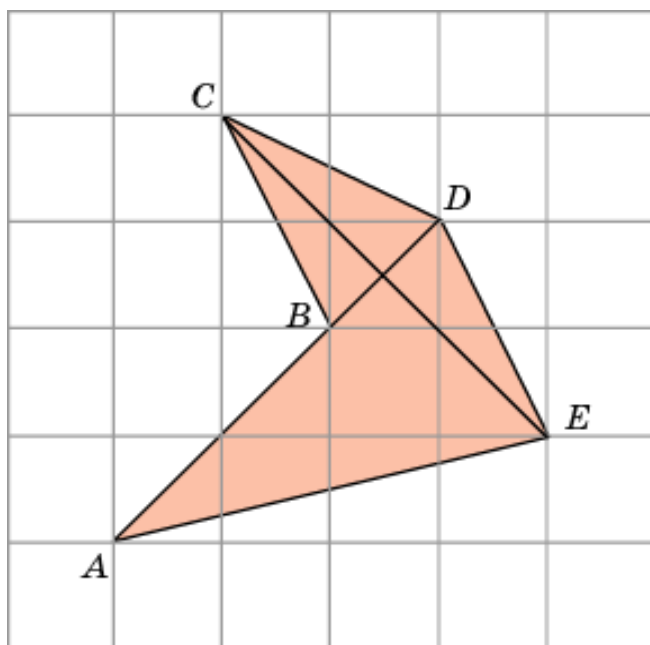
23. Площадь четырехугольника  $ABCD$  равна разности площадей треугольников  $ABD$  и  $BCD$ . Она равна 6.



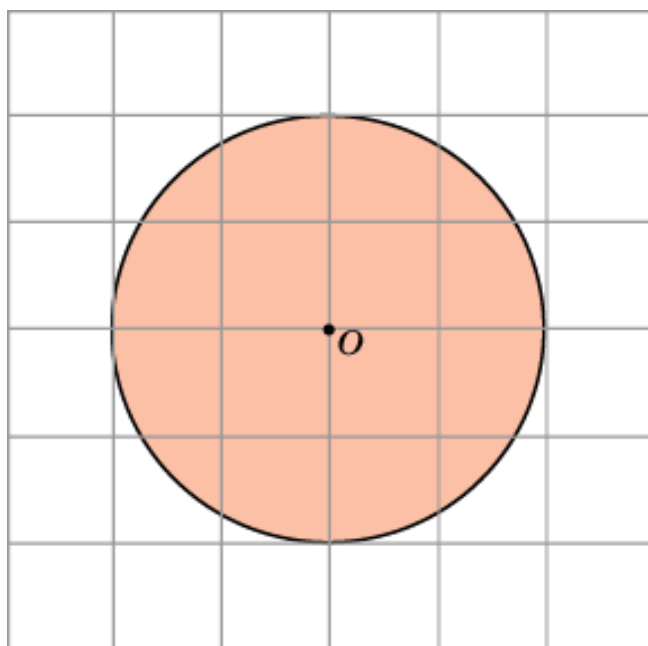
24. Площадь пятиугольника  $ABCDE$  равна площади многоугольника  $AFGDHI$  минус площади треугольников  $BFC$ ,  $CGD$ ,  $DHE$  и  $AIE$ . Она равна 10.



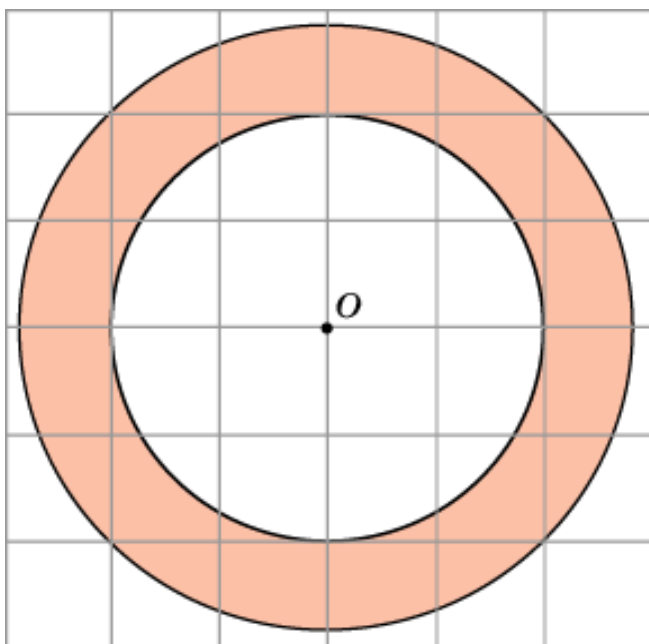
25. Площадь пятиугольника  $ABCDE$  равна сумме площадей треугольников  $ADE$  и  $BCD$ . Она равна 6.



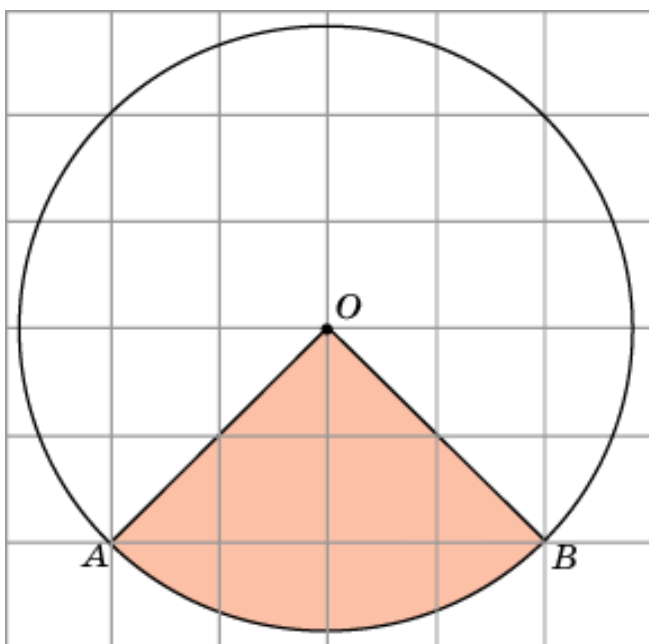
26. Площадь круга равна  $4\pi$ .



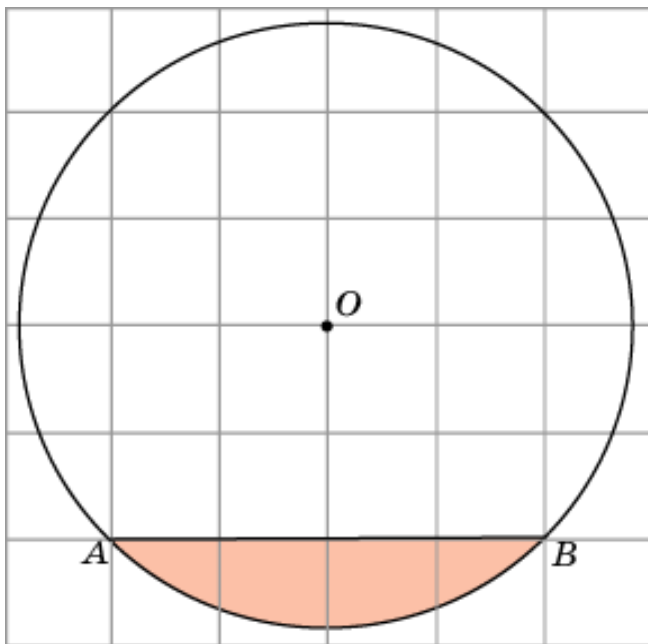
27. Площадь кольца равна  $4\pi$ .



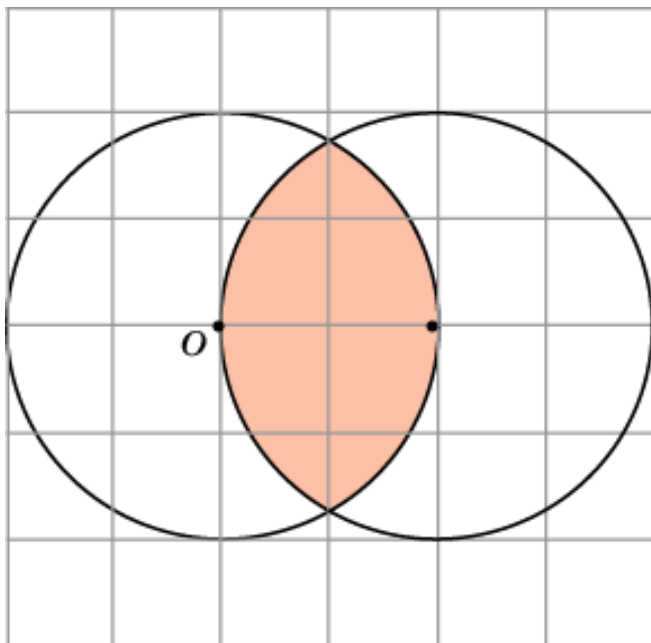
28. Площадь сектора  $AOB$  равна  $2\pi$ .



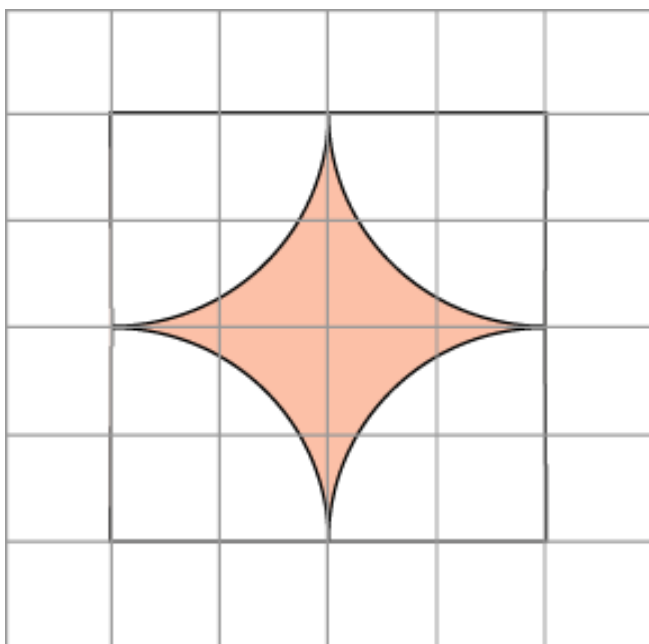
29. Площадь сегмента равна  $2\pi - 4$ .



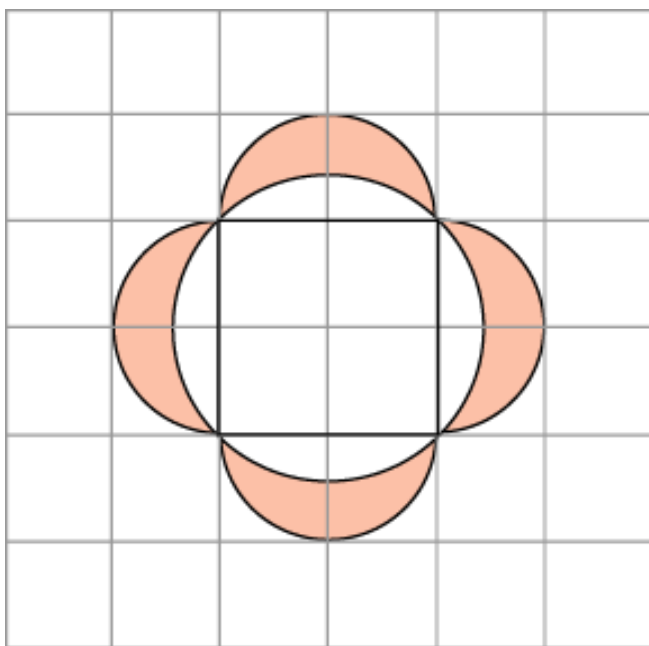
30. Площадь общей части двух кругов равна  $\frac{8\pi - 6\sqrt{3}}{3}$ .



31. Площадь закрашенной фигуры равна  $16 - 4\pi$ .

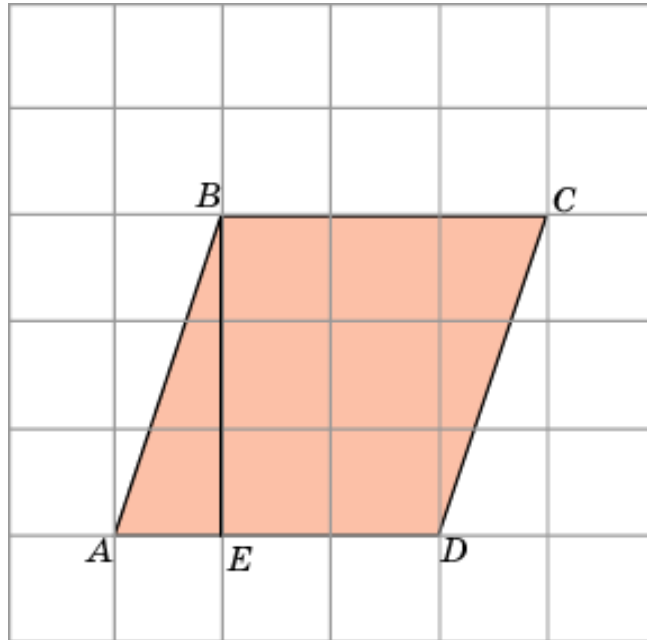


32. Площадь закрашенной фигуры равна 4.

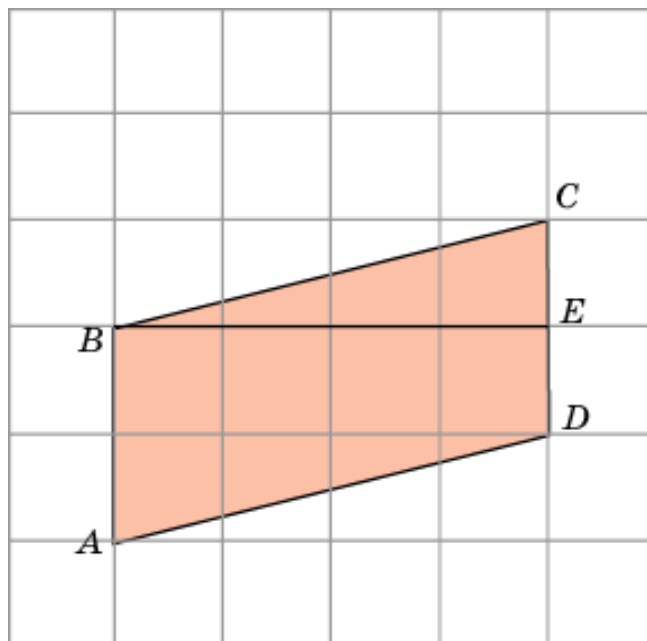


## 7. Задачи на разрезание

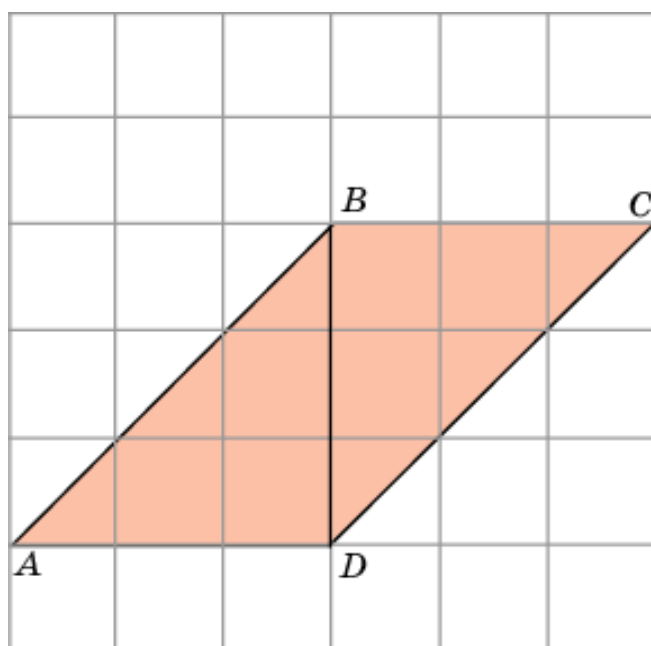
1. Искомой линией является  $BE$ .



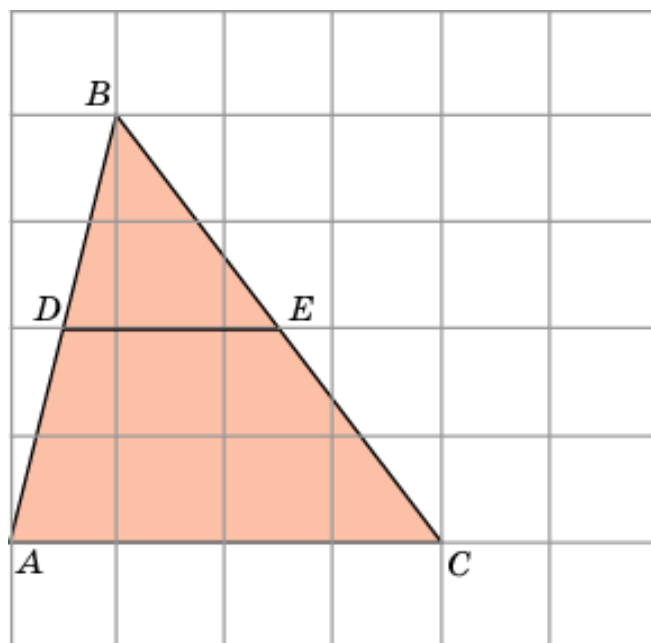
2. Искомой линией является  $BE$ .



3. Искомой линией является  $BD$ .

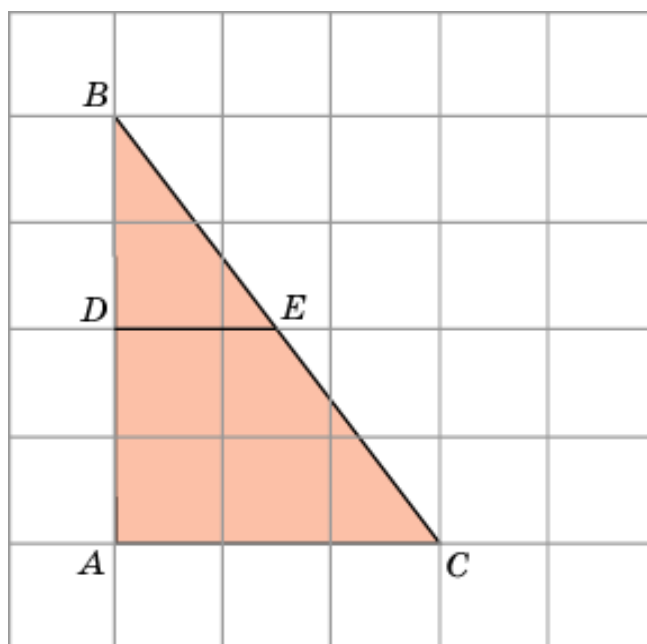


4. Искомой линией является средняя линия  $DE$  треугольника  $ABC$ .

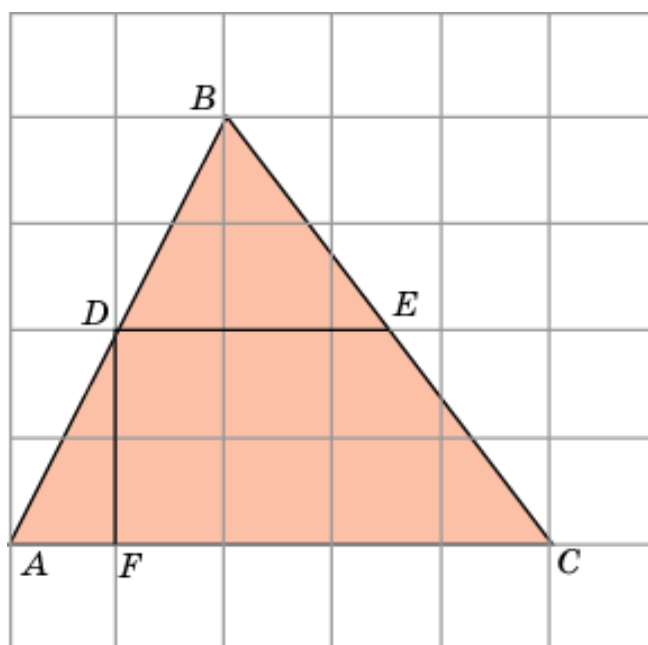




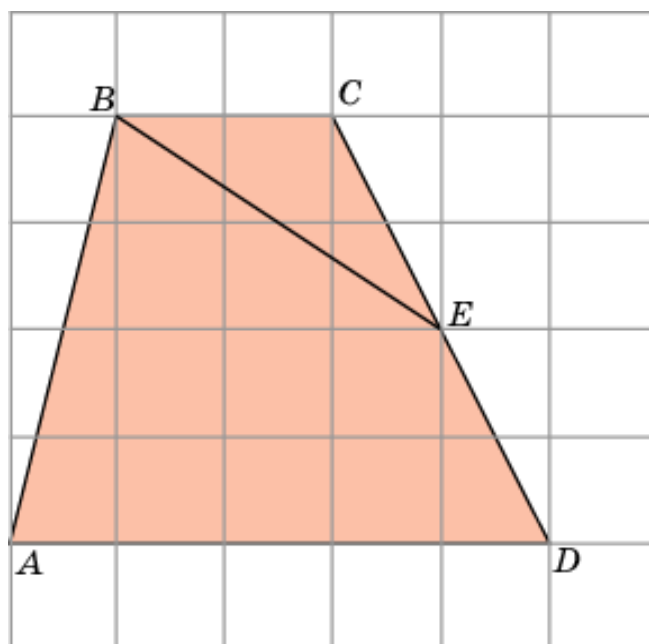
5. Искомой линией является средняя линия  $DE$  треугольника  $ABC$ .



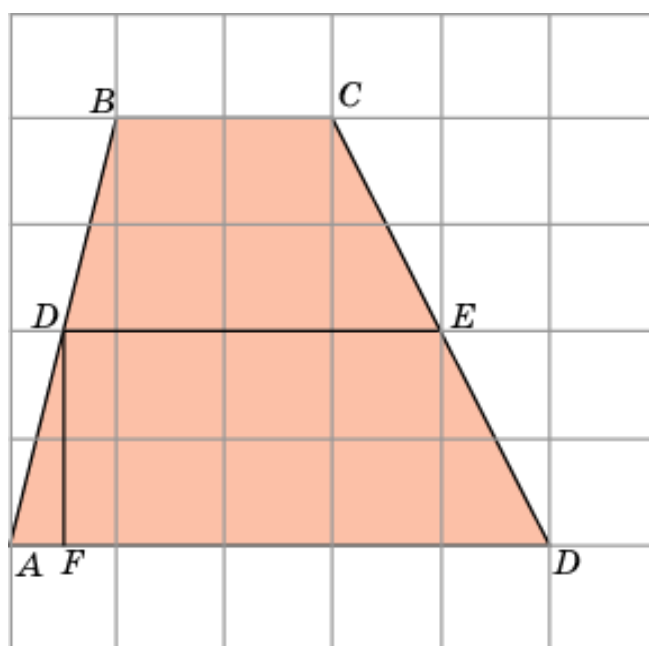
6. Искомыми линиями являются  $DE$  и  $DF$ .



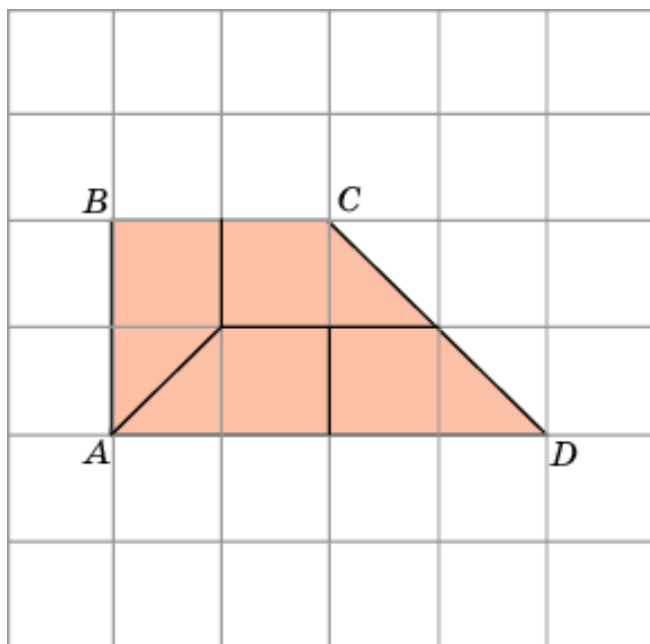
7. Искомой линией является  $BE$ .



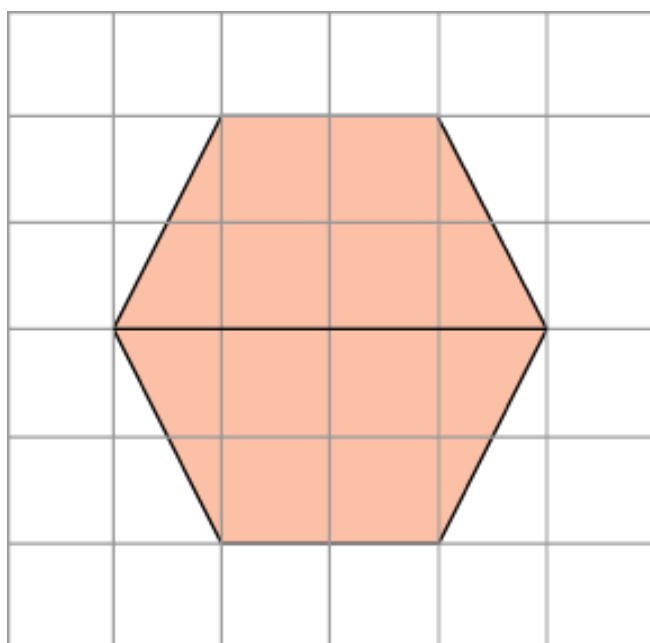
8. Искомыми линиями являются  $DE$  и  $DF$ .



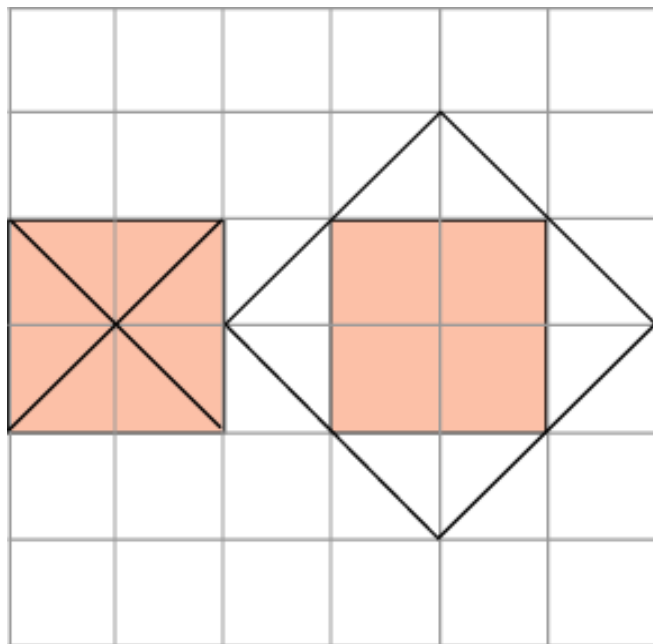
9. Решение показано на рисунке.



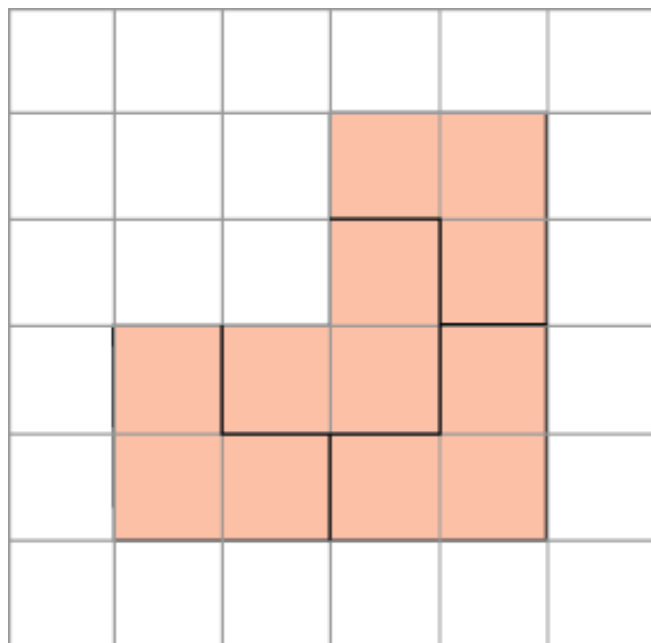
10. Решение показано на рисунке.



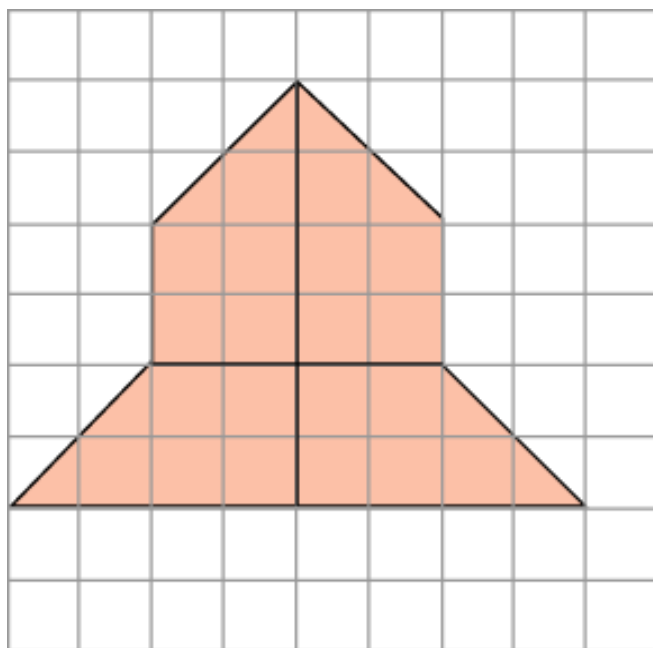
11. Решение показано на рисунке.



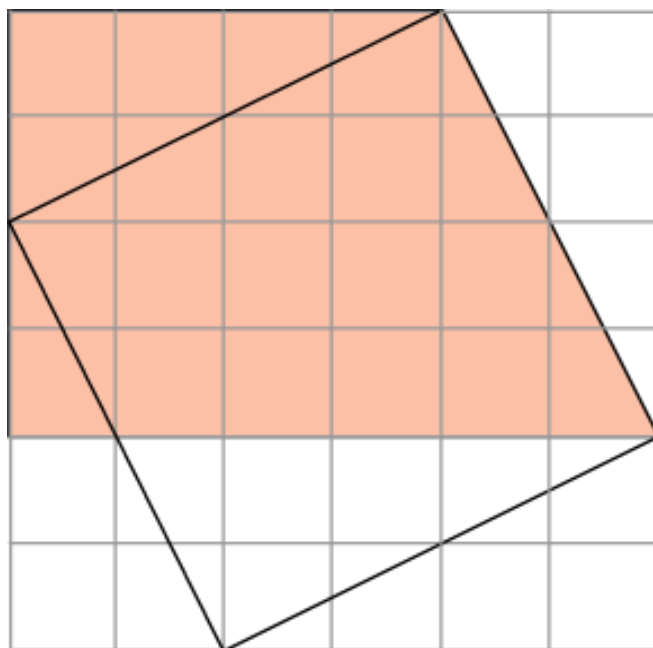
12. Решение показано на рисунке.



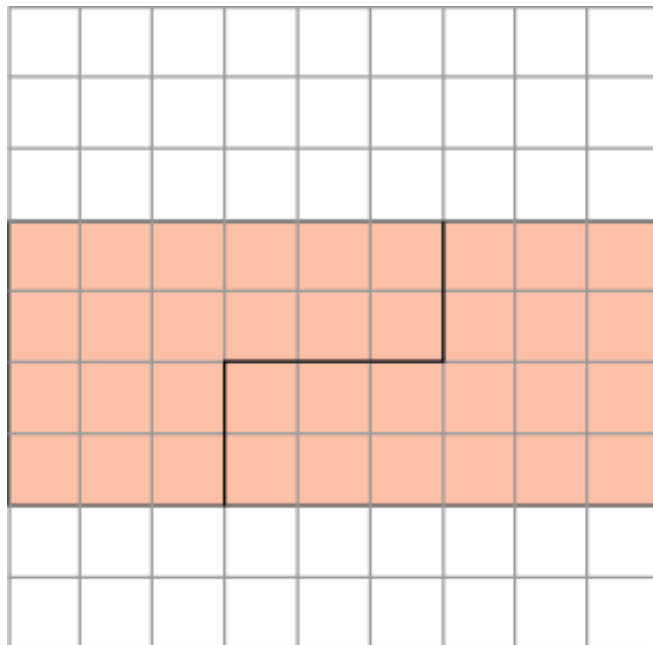
13. Решение показано на рисунке.



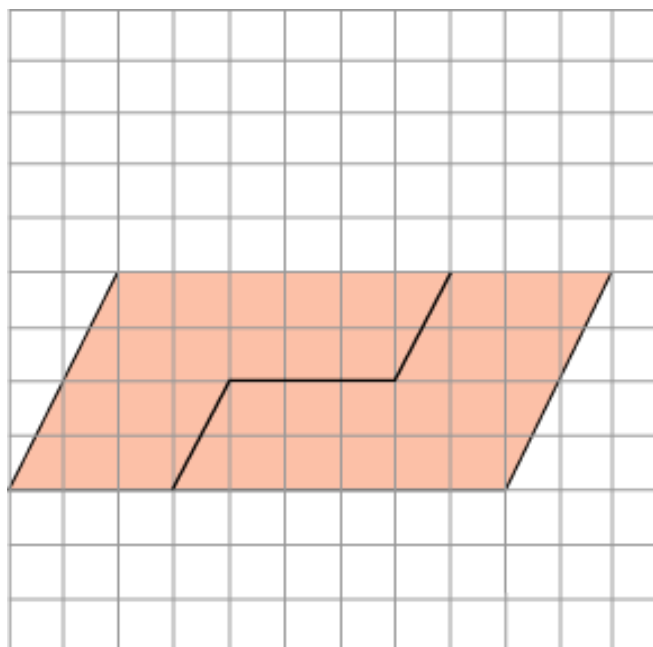
14. Решение показано на рисунке.



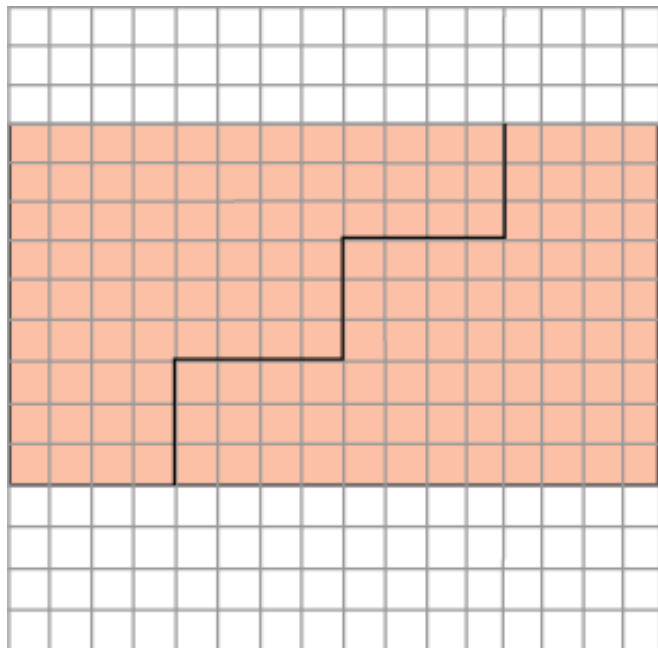
15. Решение показано на рисунке.



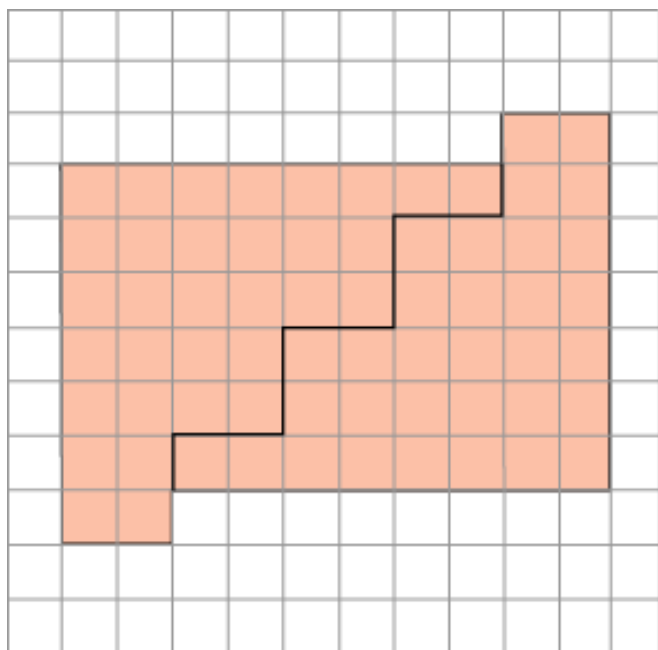
16. Решение показано на рисунке.



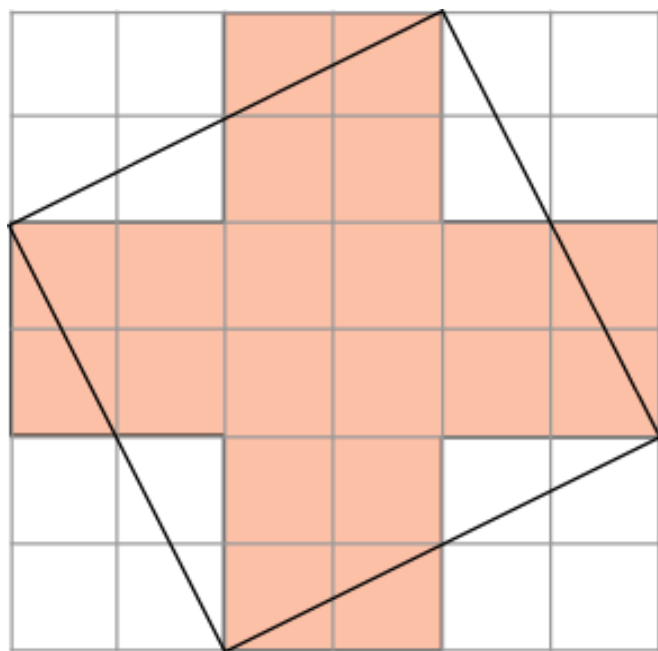
17. Решение показано на рисунке.



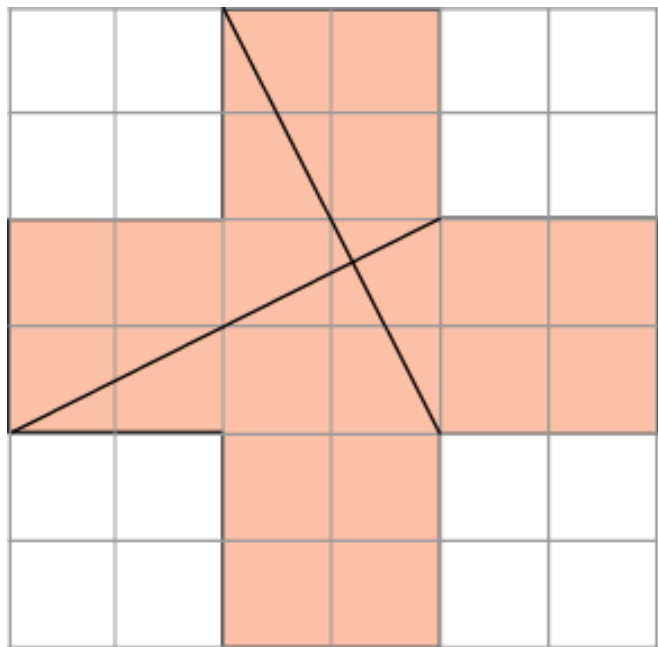
18. Решение показано на рисунке.



19. Решение показано на рисунке.

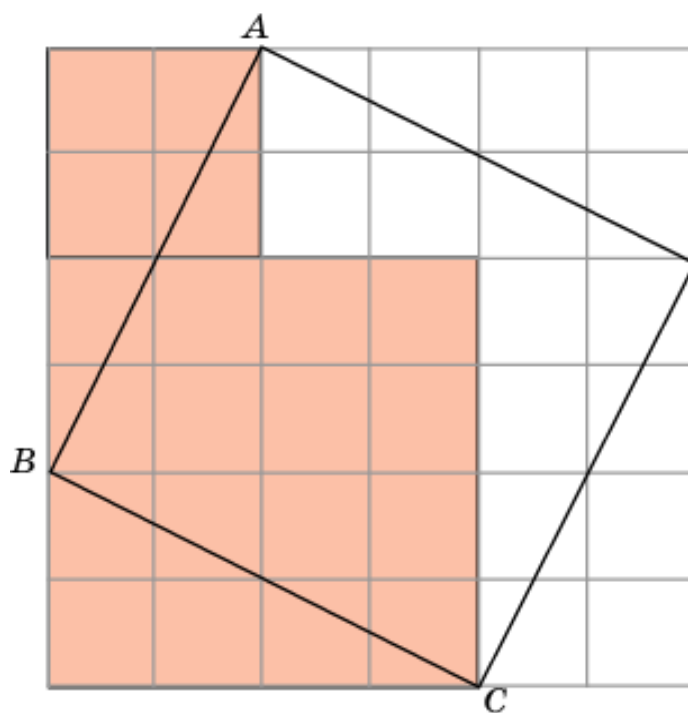


20. Решение показано на рисунке.

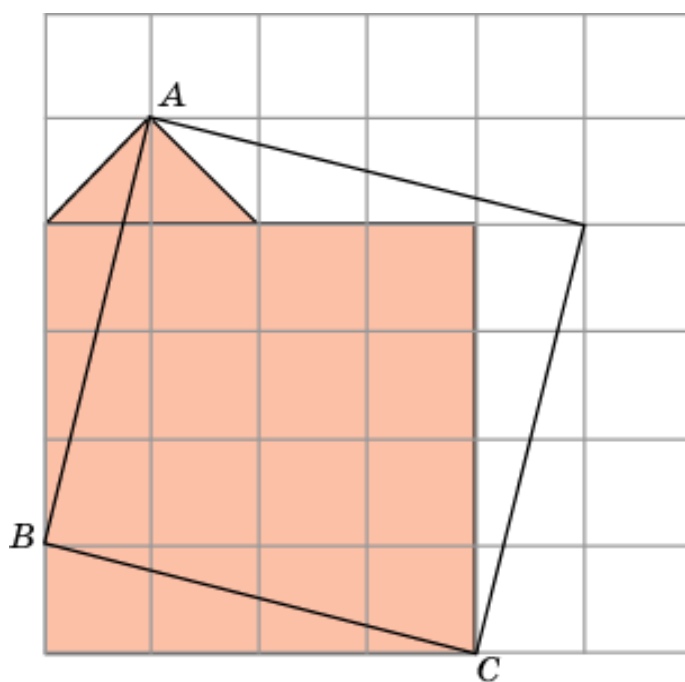




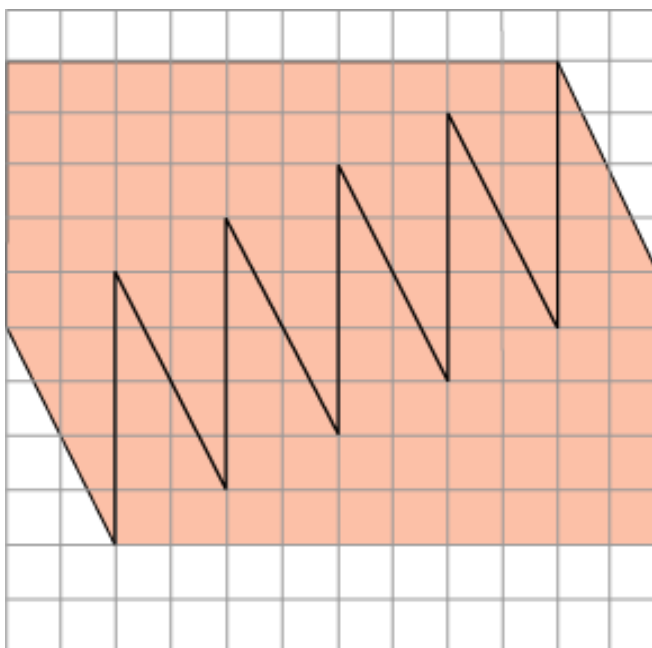
21. Разрезание проводится по линиям  $AB$  и  $BC$ .



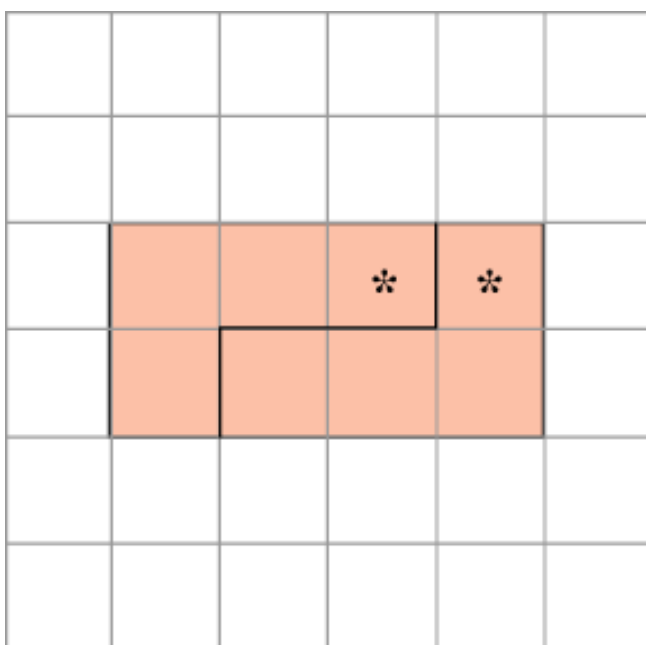
22. Разрезание проводится по линиям  $AB$  и  $BC$ .



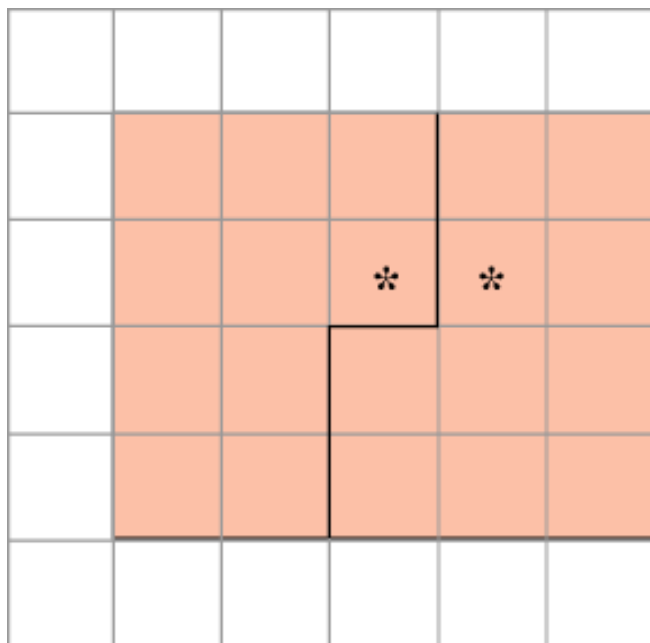
23. Решение показано на рисунке.



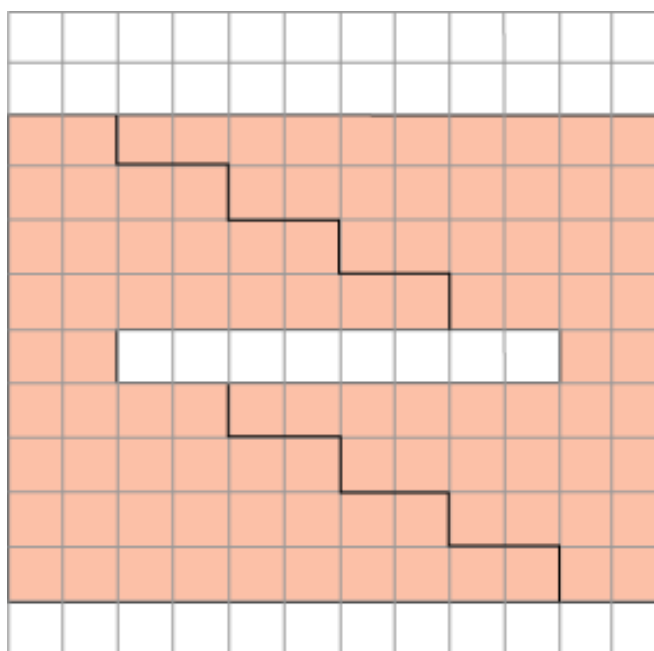
24. Решение показано на рисунке.



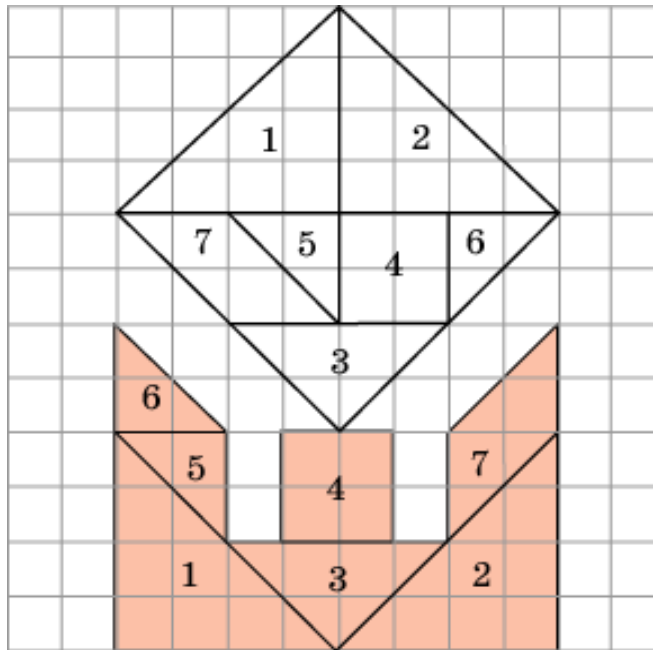
25. Решение показано на рисунке.



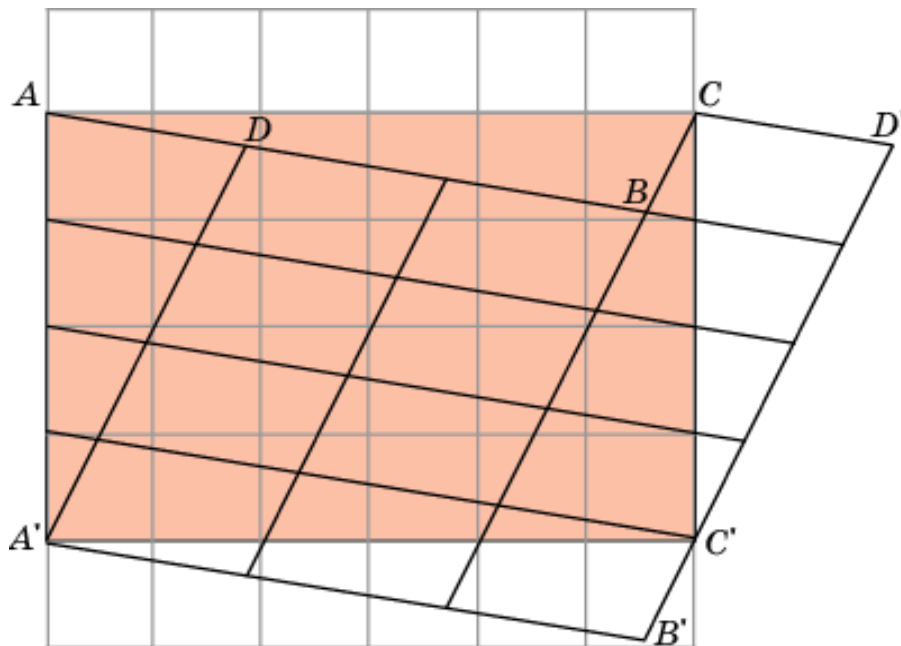
26. Решение показано на рисунке.



27. Решение показано на рисунке.



28. Треугольник  $ABC$  переместим на место треугольника  $A'B'C'$ . Треугольник  $AA'D$  переместим на место треугольника  $CC'D'$ . Площадь прямоугольника  $ABCD$  равна площади многоугольника  $A'DBCD'B'$ , который состоит из 13 параллелограммов. Учитывая, что площадь прямоугольника равна 24, получаем, что площадь одного параллелограмма равна  $1\frac{11}{13}$ .



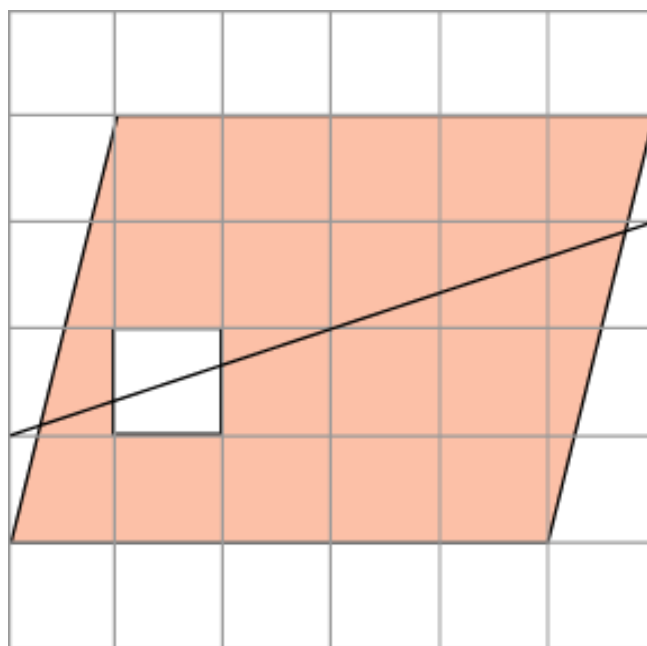
29. Занумеруем клетки квадрата числами 1, 2, 3, 4, как показано на рисунке. Каждый прямоугольник 1x4 содержит числа 1, 2, 3, 4. Если бы квадрат можно было разрезать на прямоугольники 1x4, то количество единиц, двоек, троек и четверок в квадрате должно было бы быть одинаковым, а это не так. Значит, квадрат 10x10 нельзя разрезать на прямоугольники 1x4.

	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2
	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3
	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2
	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3
	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2
	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3

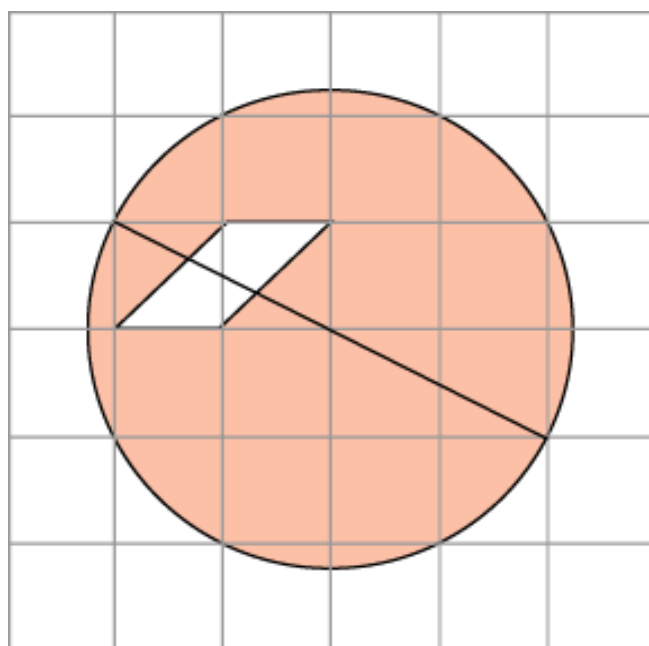
30. Расставим звездочки, как показано на рисунке. Каждый прямоугольник 1x3 будет содержать ровно одну звездочку. Если бы фигуру можно было разрезать на прямоугольники 1x3, то получилось бы 20 прямоугольников и, следовательно, 20 звездочек. Но звездочек не 20, а 21. Значит, фигуру нельзя разрезать на прямоугольники 1x3.

*			*			*	
	*			*			*
		*			*		
*						*	
	*						*
		*			*		
*			*			*	
	*						*
		*			*		

31. Искомая прямая проходит через центры симметрии параллелограмма и квадрата.

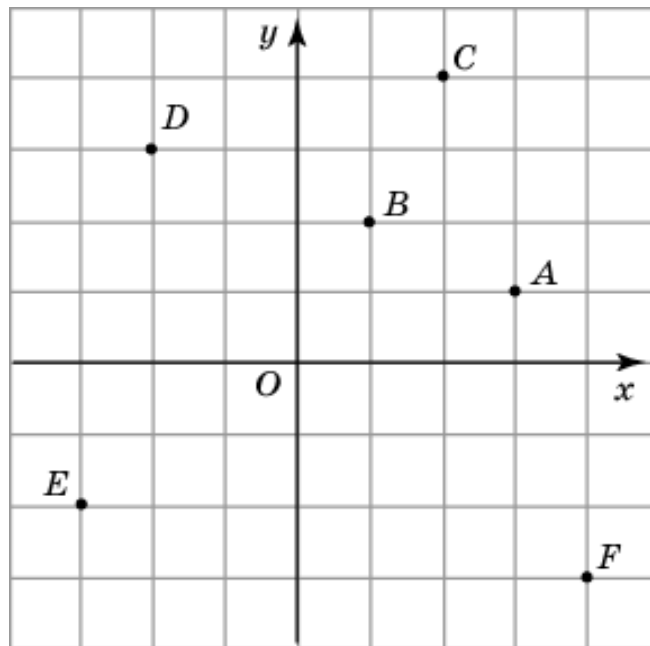


32. Искомая прямая проходит через центры симметрии круга и параллелограмма.

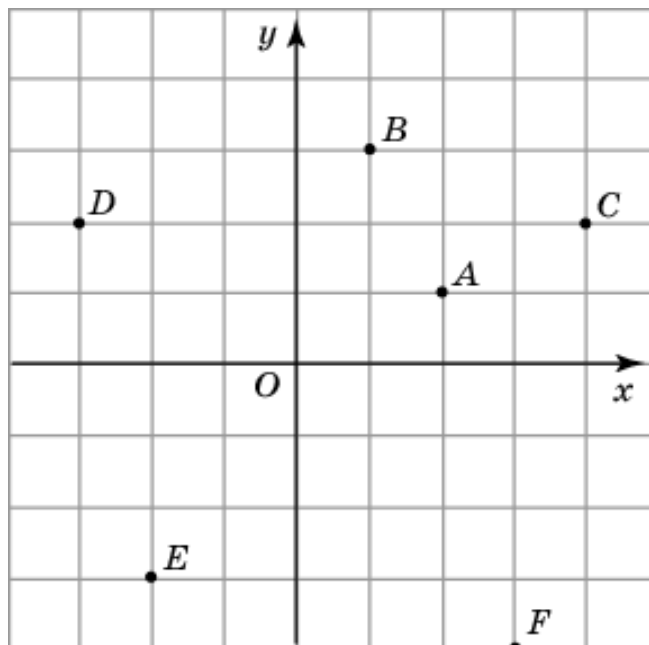


## 8. Координаты и векторы

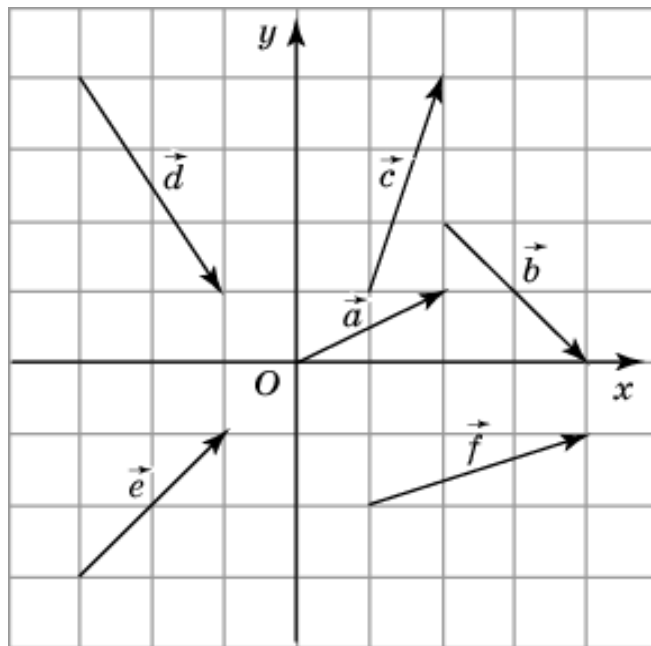
1.  $A(3, 1)$ ,  $B(1, 2)$ ,  $C(2, 4)$ ,  $D(-2, 3)$ ,  $E(-3, -2)$ ,  $F(4, -3)$ .



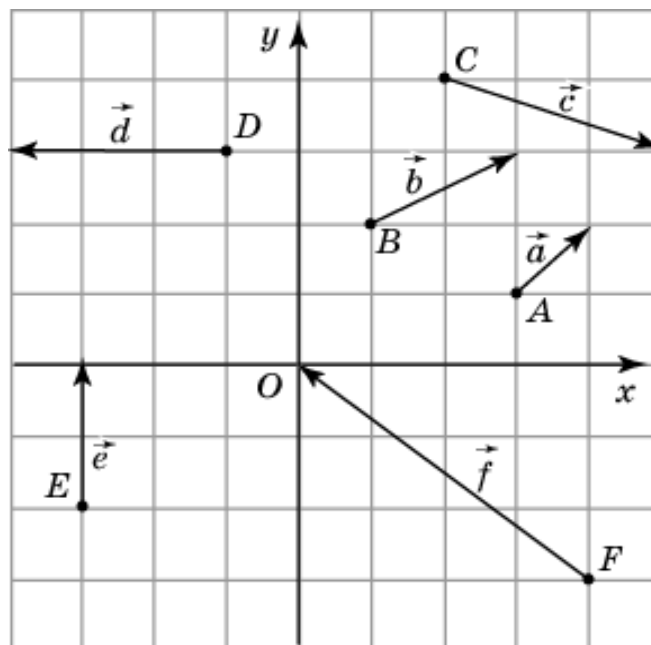
2.  $A(2, 1)$ ,  $B(1, 3)$ ,  $C(4, 2)$ ,  $D(-3, 2)$ ,  $E(-2, -3)$ ,  $F(3, -4)$ .



3.  $\vec{a}(2, 1)$ ,  $\vec{b}(2, -2)$ ,  $\vec{c}(1, 3)$ ,  $\vec{d}(2, -3)$ ,  $\vec{e}(2, 2)$ ,  $\vec{f}(3, 1)$ .

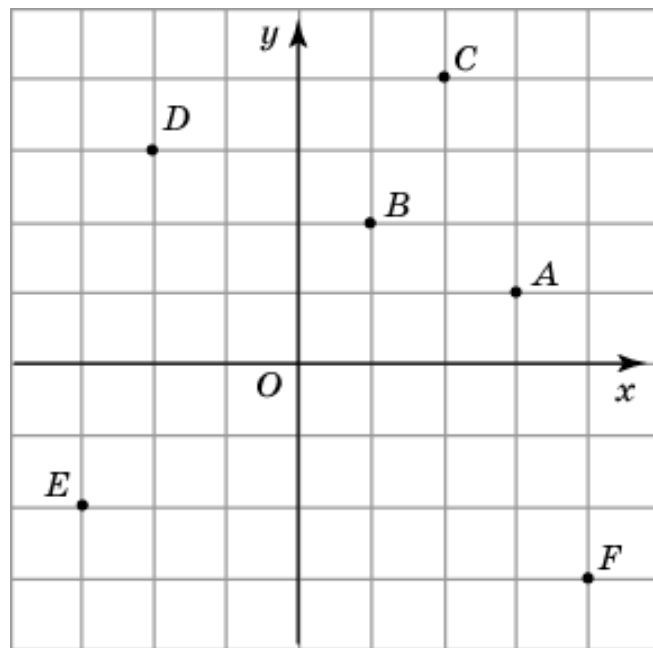


4.  $\vec{a}(1, 1)$ ,  $\vec{b}(2, 1)$ ,  $\vec{c}(3, -1)$ ,  $\vec{d}(-3, 0)$ ,  $\vec{e}(0, 2)$ ,  $\vec{f}(-4, 3)$ .

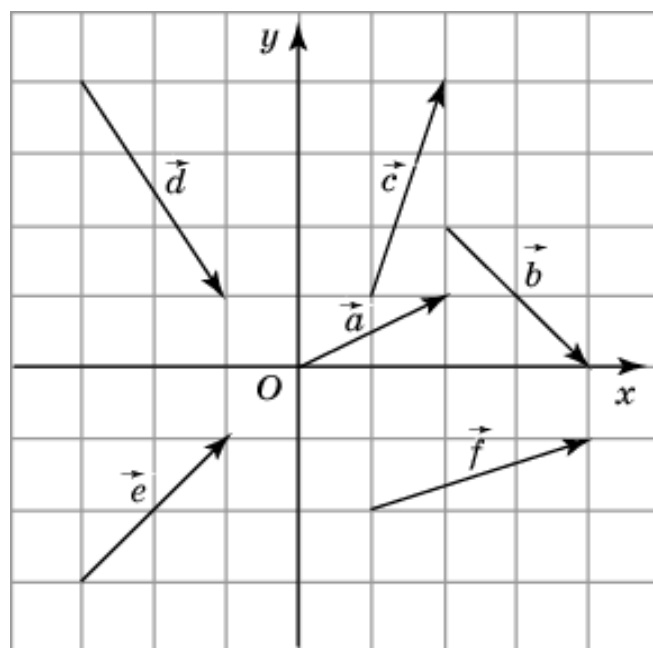




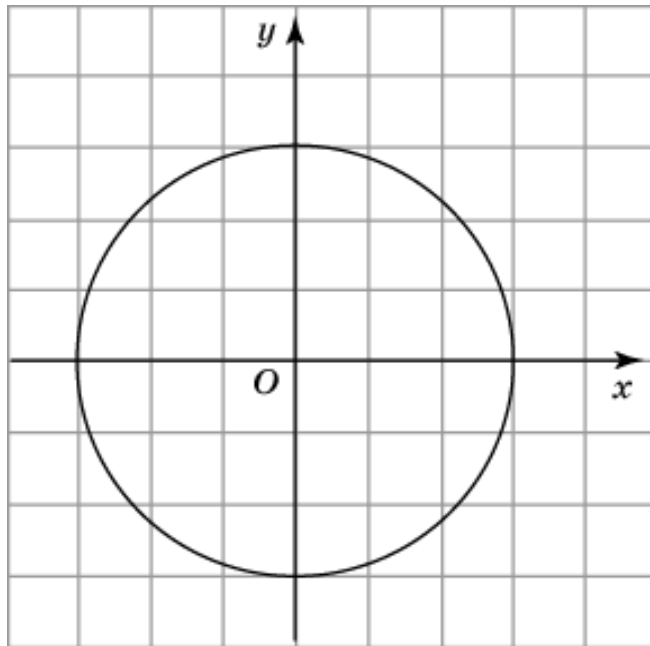
5.  $OA = \sqrt{10}$ ,  $OB = \sqrt{5}$ ,  $OC = 2\sqrt{5}$ ,  $OD = \sqrt{13}$ ,  $OE = \sqrt{13}$ ,  $OF = 5$ .



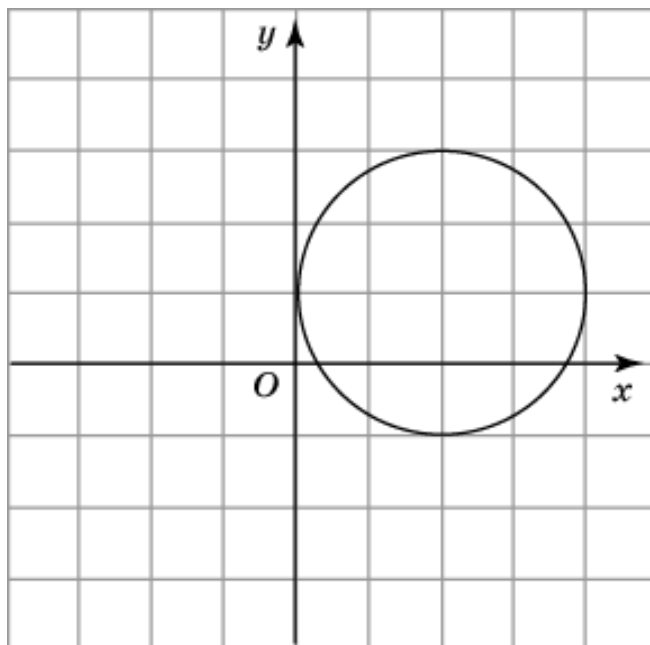
6.  $|\vec{a}| = \sqrt{5}$ ,  $|\vec{b}| = 2\sqrt{2}$ ,  $|\vec{c}| = \sqrt{10}$ ,  $|\vec{d}| = \sqrt{13}$ ,  $|\vec{e}| = 2\sqrt{2}$ ,  $|\vec{f}| = \sqrt{10}$ .



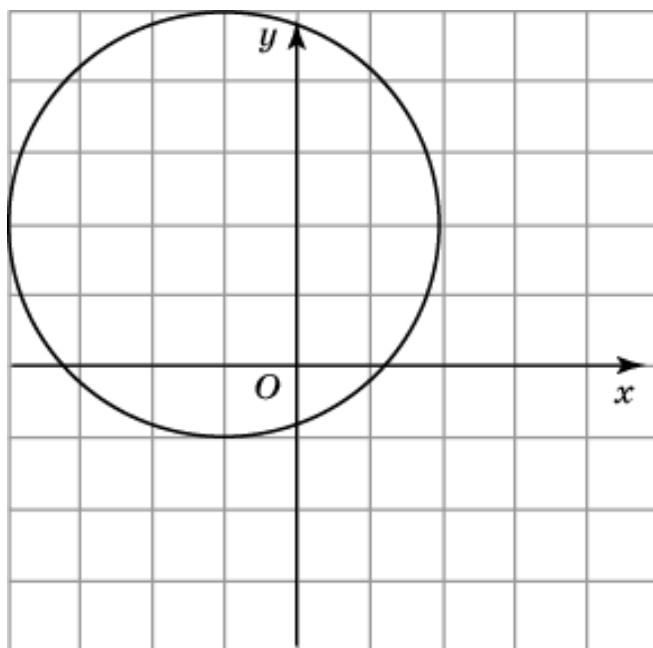
7.  $x^2 + y^2 = 9$ .



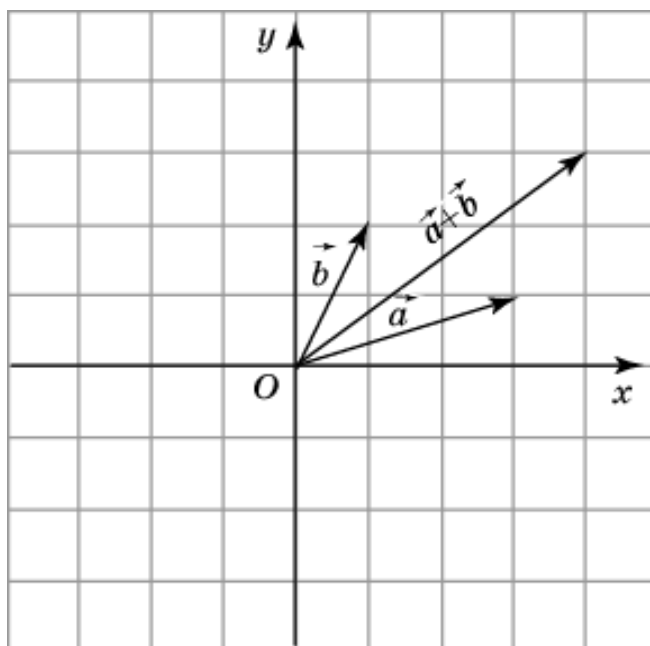
8.  $(x - 2)^2 + (y - 1)^2 = 4$ .



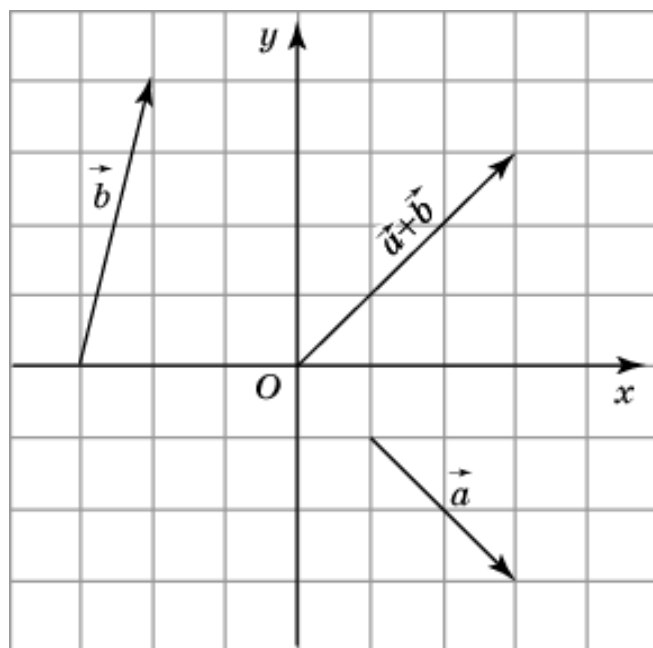
9. Уравнение  $x^2 + 2x + y^2 - 4y - 4 = 0$  задает окружность, изображенную на рисунке.



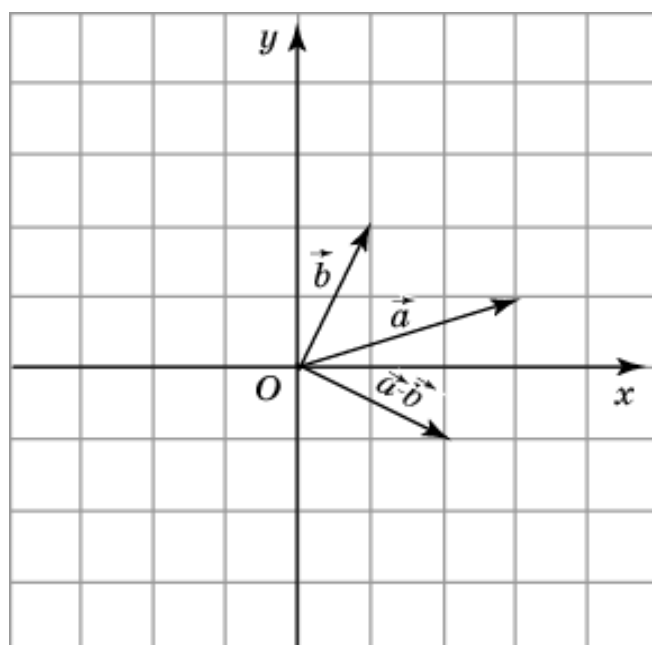
10. Вектор, равный сумме векторов  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ , изображен на рисунке.



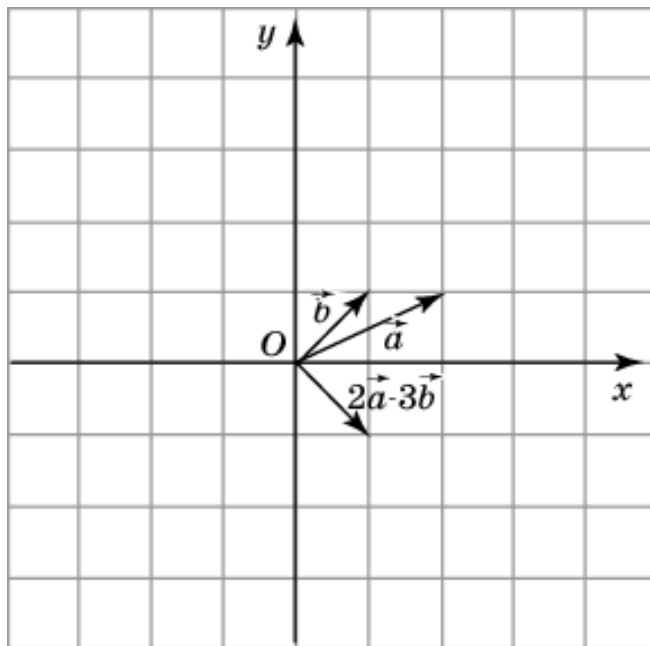
11. Вектор, равный сумме векторов  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ , изображен на рисунке.



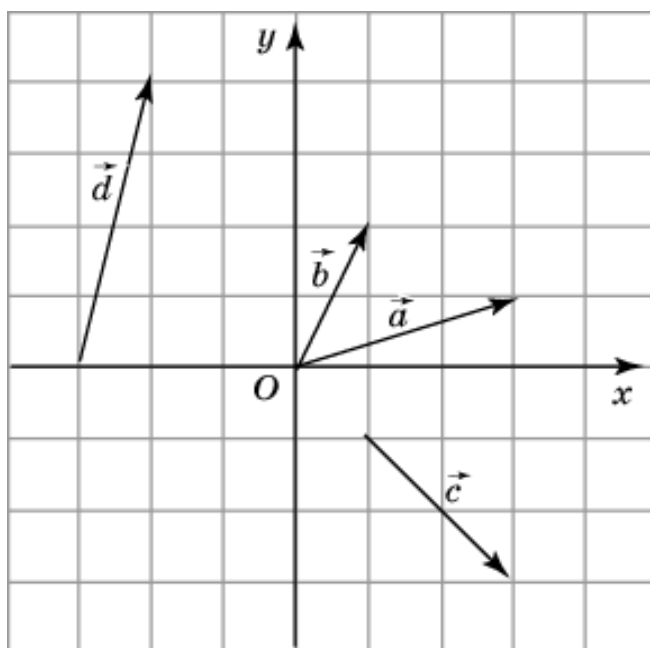
12. Вектор, равный разности векторов  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ , изображен на рисунке.



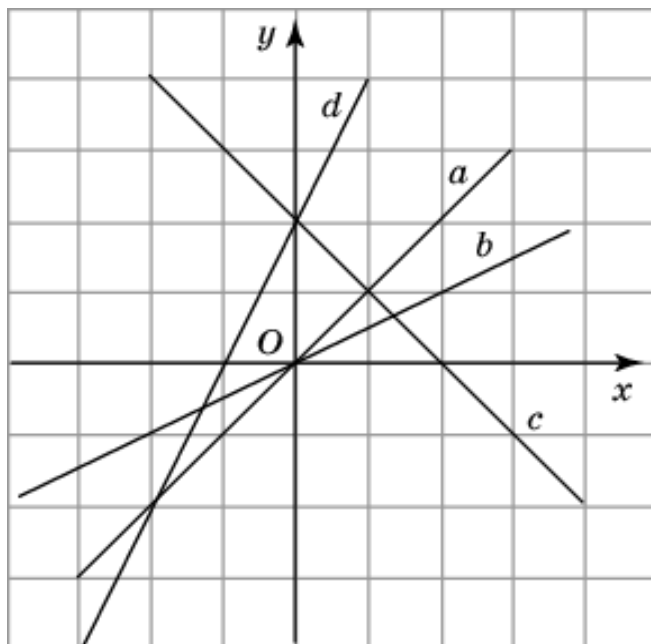
13. Вектор, равный  $2\vec{a} - 3\vec{b}$ , изображен на рисунке.



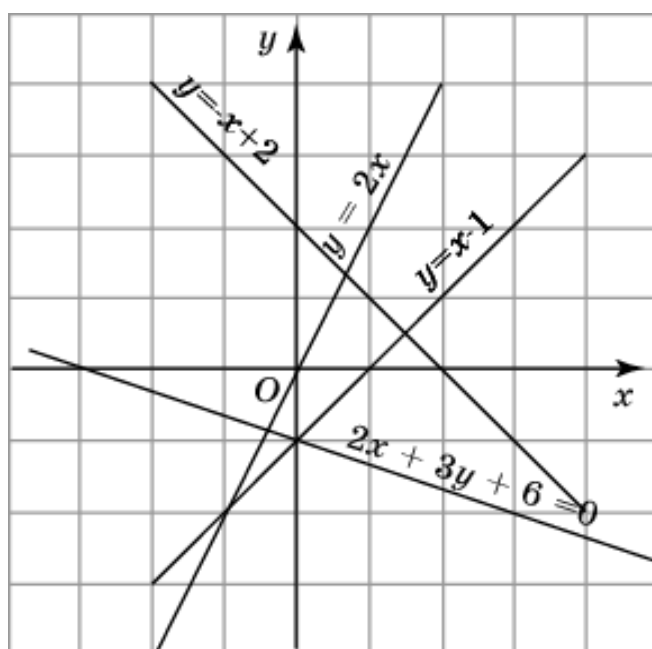
14.  $\vec{a} \cdot \vec{b} = 5$ ,  $\vec{c} \cdot \vec{d} = -6$ .



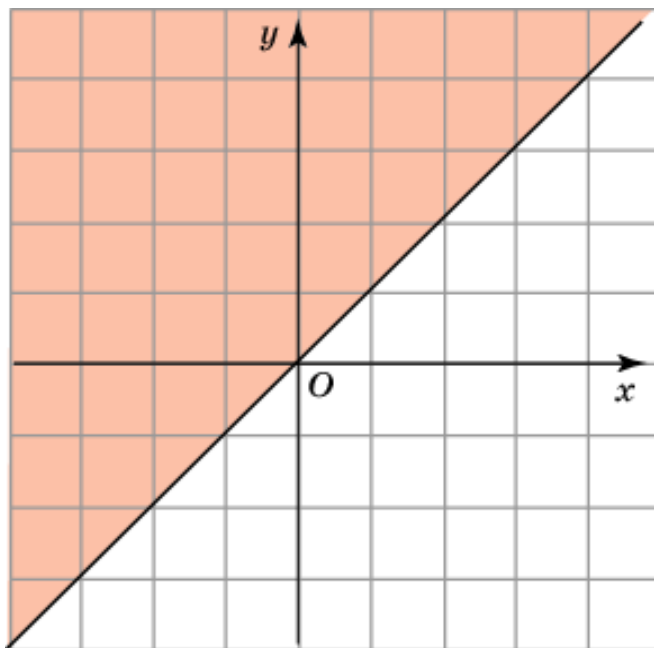
15.  $a: y = x$ ;  $b: y = \frac{1}{2}x$ ;  $c: y = -x + 2$ ;  $d: y = 2x + 2$ .



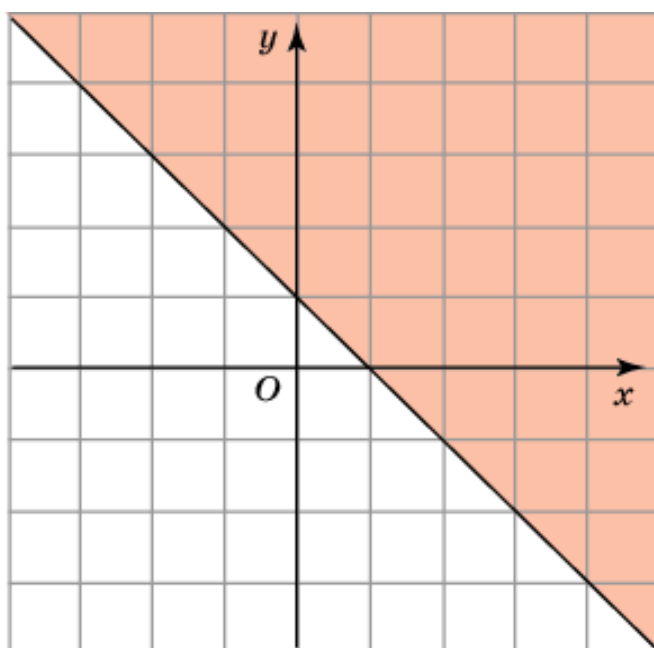
16. Искомые прямые изображены на рисунке.



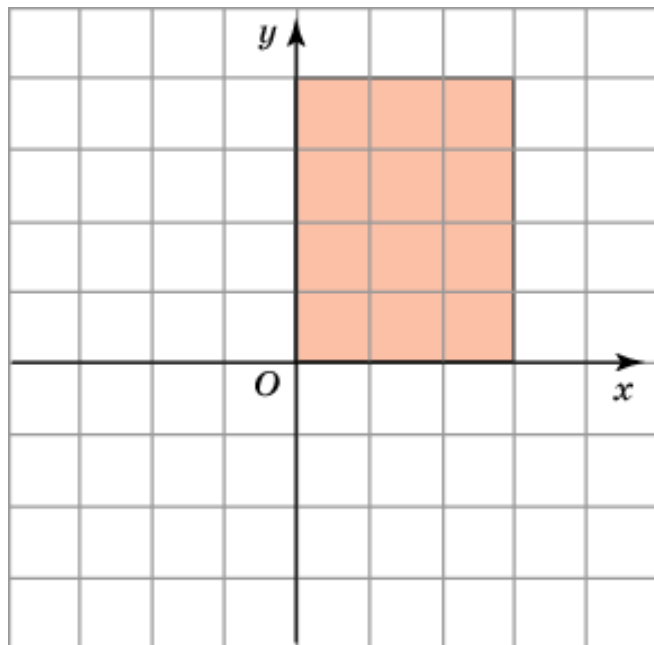
17. На рисунке изображена часть плоскости, задаваемая неравенством  $y \geq x$ .



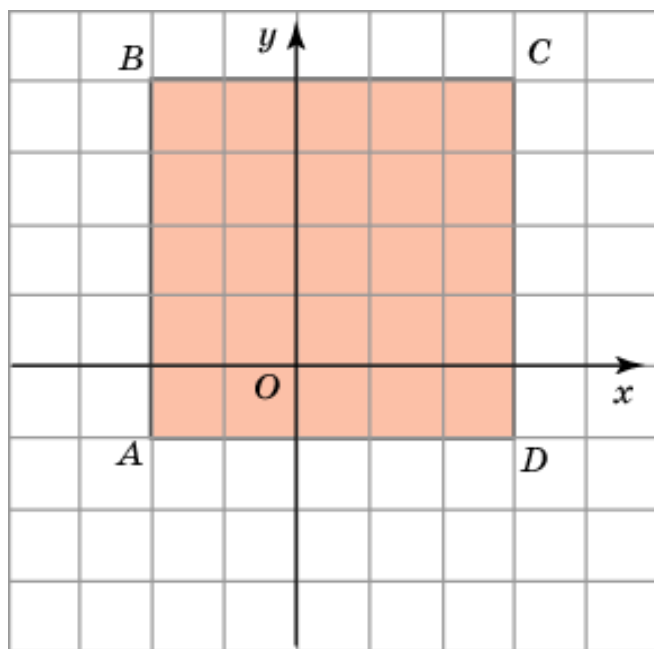
18. На рисунке изображена часть плоскости, задаваемая неравенством  $x + y \geq 1$ .



19. На рисунке изображен многоугольник, задаваемый неравенствами
- $$\begin{cases} 0 \leq x \leq 3, \\ 0 \leq y \leq 4. \end{cases}$$



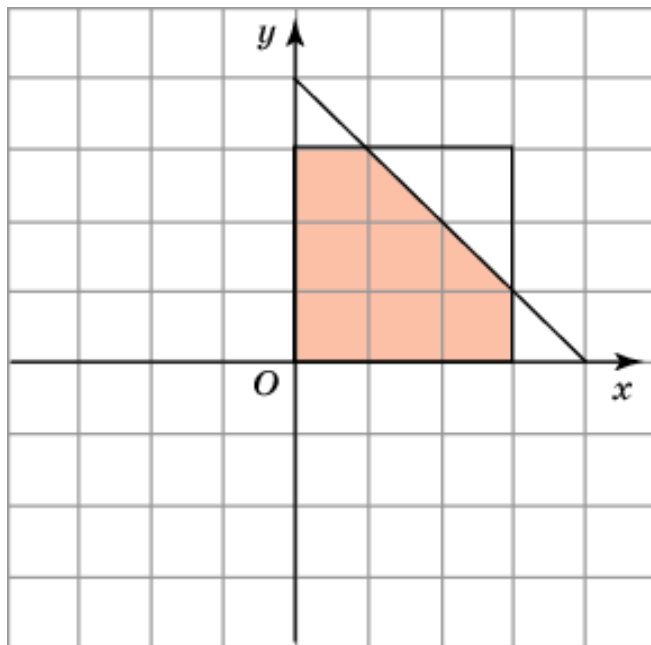
20. Прямоугольник  $ABCD$  задается неравенствами:  $\begin{cases} -2 \leq x \leq 3, \\ -1 \leq y \leq 4. \end{cases}$





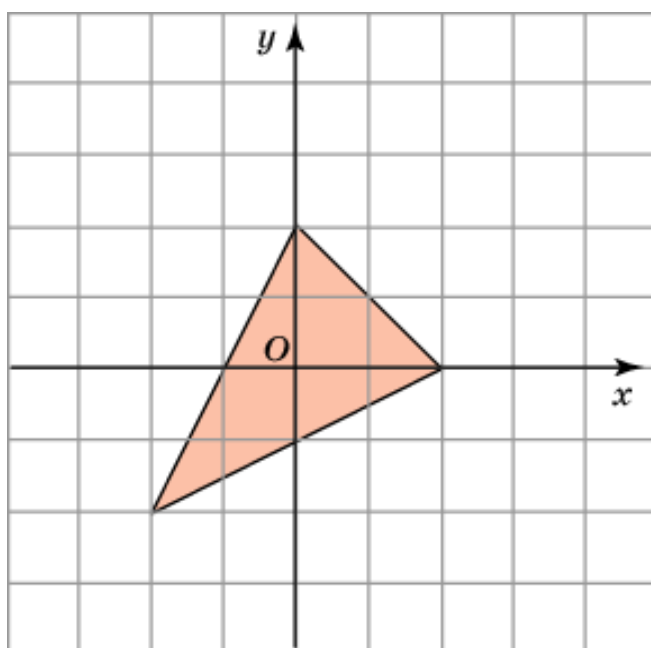
21. На рисунке изображен многоугольник, задаваемый неравенствами

$$\begin{cases} 0 \leq x \leq 3, \\ 0 \leq y \leq 3, \\ x + y \leq 4. \end{cases}$$

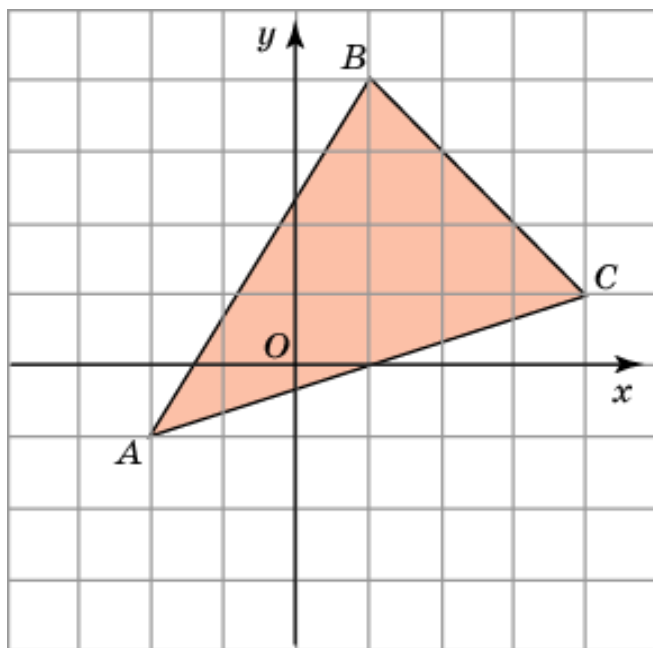


22. На рисунке изображен треугольник, задаваемый неравенствами

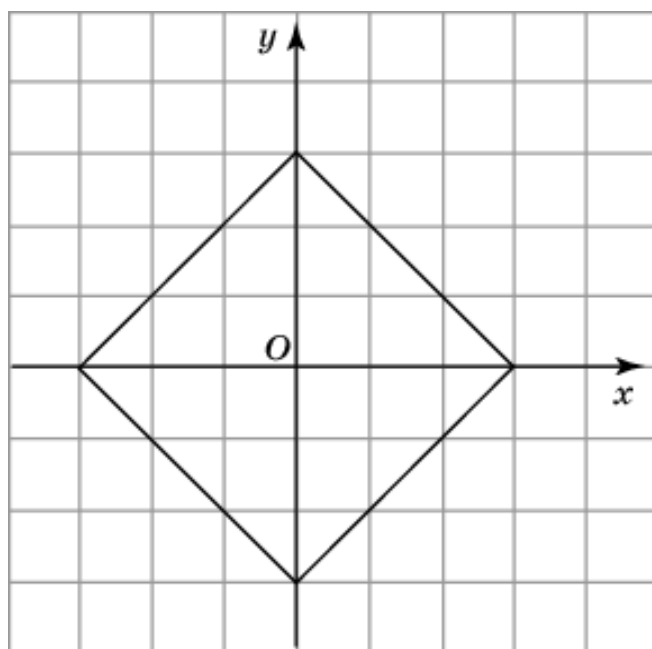
$$\begin{cases} x + y \leq 2, \\ y - 2x \leq 2, \\ 2y - x + 2 \geq 0. \end{cases}$$



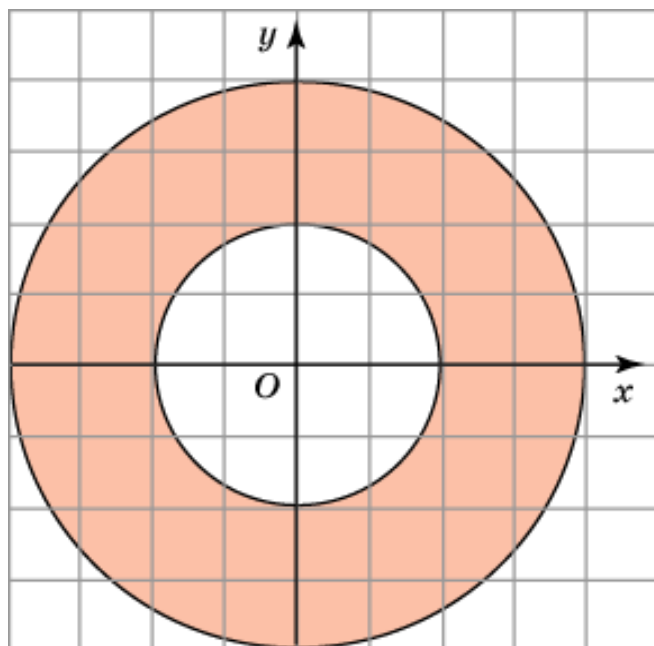
23. Треугольник  $ABC$  задается неравенствами: 
$$\begin{cases} x + y \leq 5, \\ 3y - 5x \leq 7, \\ 3y - x + 1 \geq 0. \end{cases}$$



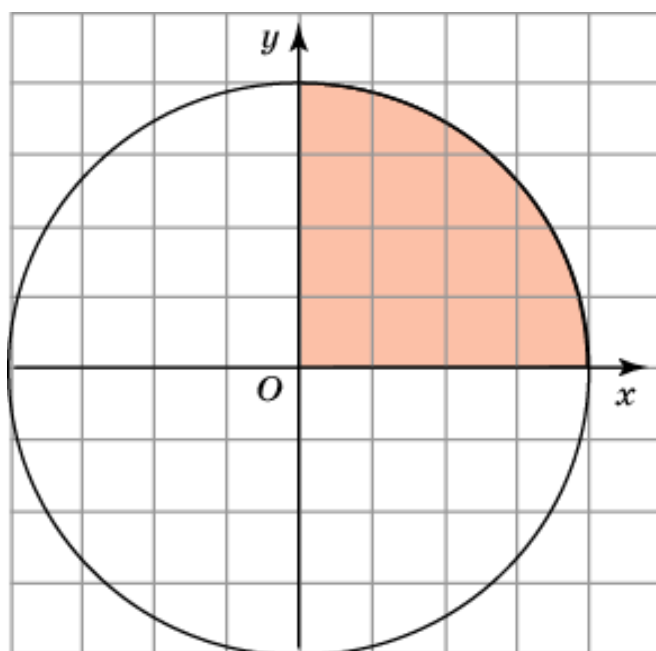
24. Искомой фигурой, задаваемой уравнением  $|x| + |y| = 3$ , является линия, ограничивающая квадрат.



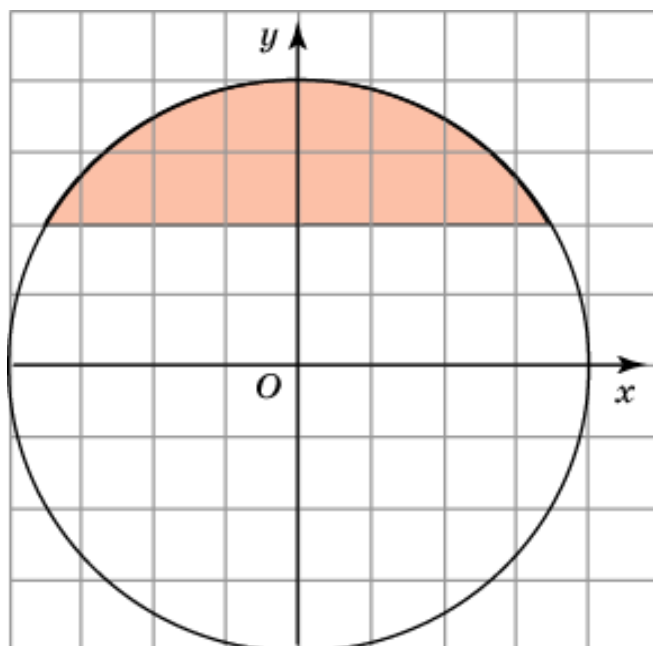
25. На рисунке изображено кольцо, задаваемое неравенствами  $4 \leq x^2 + y^2 \leq 16$ .



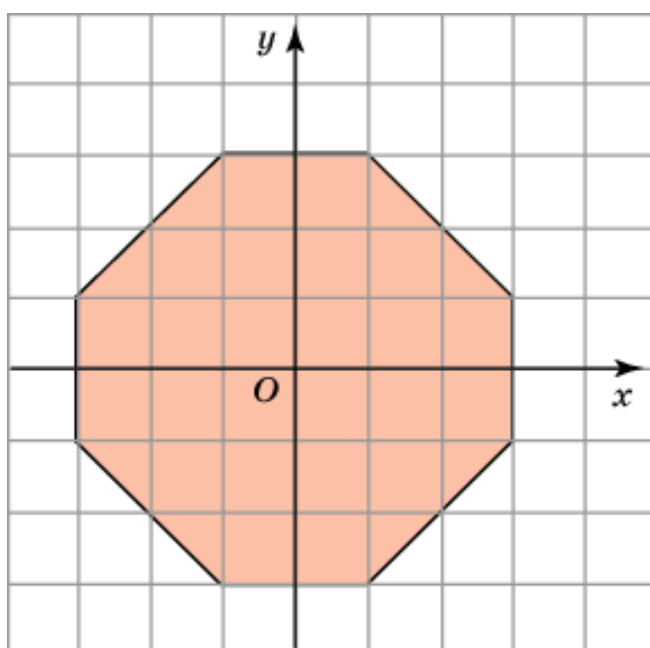
26. Закрашенная фигура задается неравенствами  $\begin{cases} x^2 + y^2 \leq 16, \\ x \geq 0, y \geq 0. \end{cases}$



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



28. Восьмиугольник, изображенный на рисунке, задается неравенствами  $\begin{cases} |x| \leq 3, \\ |y| \leq 3, \\ |x| + |y| \leq 4. \end{cases}$



## СОДЕРЖАНИЕ

1. Отрезки, прямые и углы .....	3
2. Треугольники .....	25
3. Многоугольники .....	39
4. Окружности .....	53
5. Симметрия .....	69
6. Площадь .....	82
7. Задачи на разрезание .....	98
8. Координаты и векторы .....	114
Ответы и решения	
1. Отрезки, прямые и углы .....	128
2. Треугольники .....	150
3. Многоугольники .....	164
4. Окружности .....	178
5. Симметрия .....	194
6. Площадь .....	207
7. Задачи на разрезание .....	223
8. Координаты и векторы .....	239