В.А. Смирнов, И.М. Смирнова

ГЕОМЕТРИЯ

Пособие для подготовки к ГИА

Задачи на выбор верных утверждений

2015

ВВЕДЕНИЕ

Данное пособие предназначено для подготовки к решению геометрических задач ГИА по математике. Его целями являются:

– показ примерной тематики и уровня трудности геометрических задач, включенных в содержание ГИА;

– проверка качества знаний и умений учащихся по геометрии, их готовность к сдаче ГИА;

– развитие представлений учащихся об основных геометрических фигурах и их свойствах, формирование геометрической интуиции, способности отличать верные утверждения от неверных.

Пособие содержит задачи на установление верности или неверности предлагаемых утверждений, которые получаются из основных свойств и теорем геометрии или изменением их формулировок, или приданием величинам, входящим в формулировки, конкретных значений.

Для решения этих задач требуется знание основных свойств и теорем геометрии, умение делать из них выводы и получать следствия, приводить примеры геометрических фигур, подтверждающие или опровергающие верность того или иного утверждения.

Сначала приводится список свойств и теорем геометрии, разбитые на восемь тем. Затем предлагается диагностическая работа, в которой требуется указать номера верных утверждений из предложенных.

Для тех, кто хочет проверить правильность решения задач или убедиться в верности полученного ответа, приводятся решения и даются ответы. Затем, для закрепления рассмотренных методов решения задач, предлагается восемь тренировочных работ по основным темам геометрии.

Задачи тренировочных работ образуют базу, на основе которой составляются варианты диагностических и контрольных работ. Пример этого дает вторая диагностическая работа, которая следует за тренировочными работами. Аналогичным образом могут составляться и другие диагностические работы. При их проведении учащимся может быть разрешено пользоваться списком свойств и теорем геометрии.

Отметим, что хотя при выполнении тренировочных и диагностических работ требуется указать только номера верных утверждений, не приводя каких-либо обоснований, тем не менее, в конце пособия даны решения ко всем тренировочным работам и ответы к задачам диагностической работы 2. Это сделано для того, чтобы было лучше понятно, почему то или иное утверждение верно или нет.

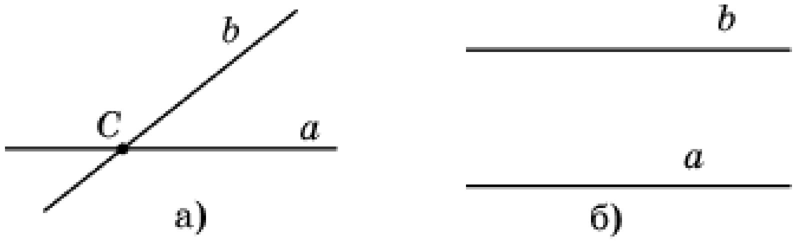
Напомним, что лучшим способом подготовки к ГИА по геометрии являются систематические занятия по учебнику геометрии. Данное пособие не заменяет учебника. Оно может быть использовано в качестве дополнительного сборника задач при изучении геометрии в 7-9 классах, а также при организации обобщающего повторения или самостоятельных занятиях геометрией.

СВОЙСТВА И ТЕОРЕМЫ

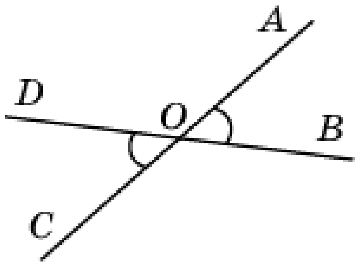
1. Прямые и углы

1. Через любые две точки проходит одна прямая.

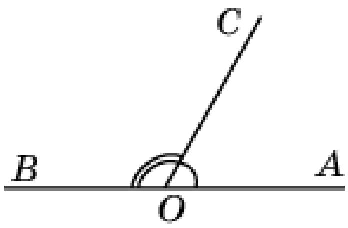
2. Любые две прямые имеют не более одной общей точки.



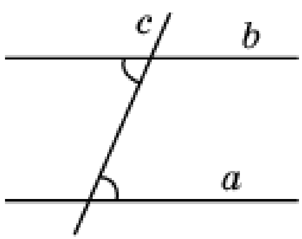
3. Вертикальные углы равны.



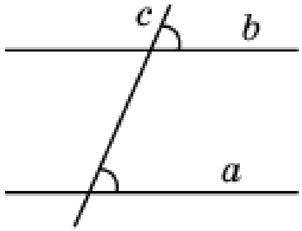
4. Сумма двух смежных углов равна 180^{o}.



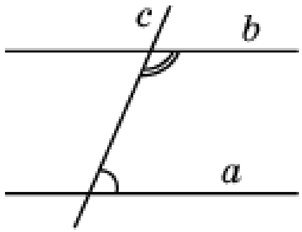
5. Если при пересечении двух прямых третьей прямой, внутренние накрест лежащие углы равны, то эти две прямые параллельны.



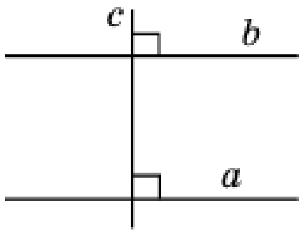
6. Если при пересечении двух прямых третьей прямой, соответственные углы равны, то эти две прямые параллельны.



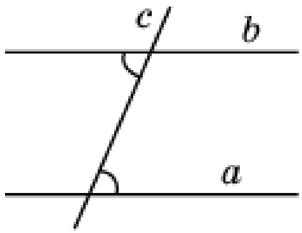
7. Если при пересечении двух прямых третьей прямой, внутренние односторонние углы в сумме составляют 180°, то эти две прямые параллельны.



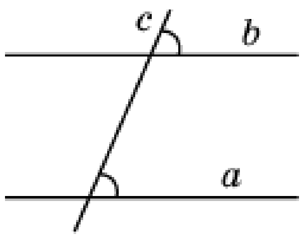
8. Если две прямые перпендикулярны третьей прямой, то эти две прямые параллельны.



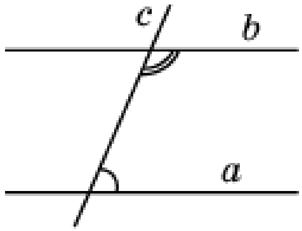
9. Если две параллельные прямые пересечены третьей прямой, то внутренние накрест лежащие углы равны.



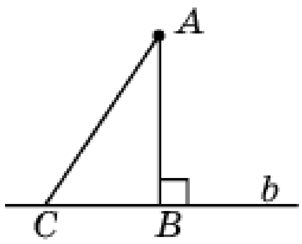
10. Если две параллельные прямые пересечены третьей прямой, то соответственные углы равны.



11. Если две параллельные прямые пересечены третьей прямой, то внутренние односторонние углы в сумме составляют 180°.

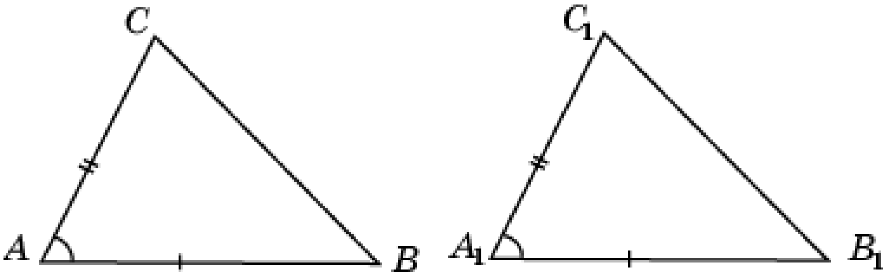


12. Перпендикуляр, опущенный из данной точки на данную прямую, короче всякой наклонной, проведенной из этой точки к этой прямой.

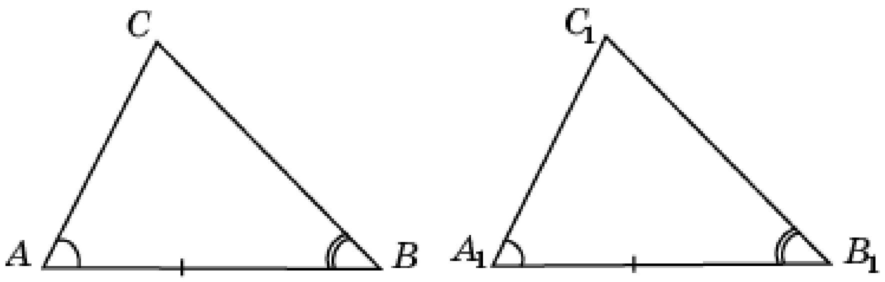


2. Треугольники

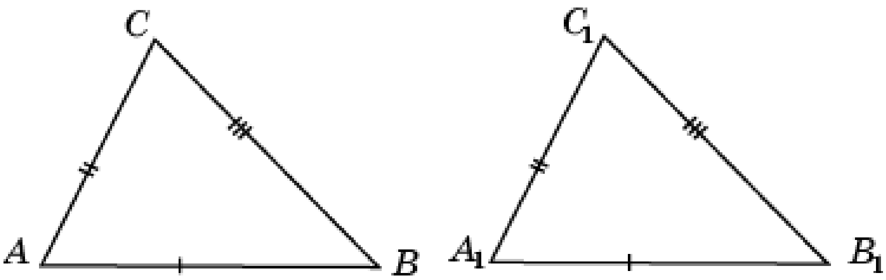
1. Если две стороны и угол между ними одного треугольника соответственно равны двум сторонам и углу между ними другого треугольника, то такие треугольники равны.



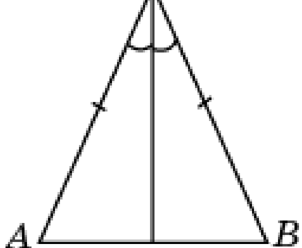
2. Если сторона и два прилежащих к ней угла одного треугольника соответственно равны стороне и двум прилежащим к ней углам другого треугольника, то такие треугольники равны.



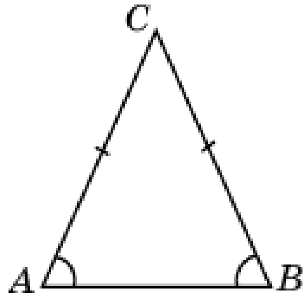
3. Если три стороны одного треугольника соответственно равны трем сторонам другого треугольника, то такие треугольники равны.



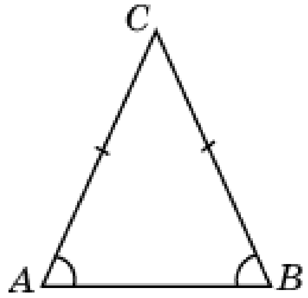
4. В равнобедренном треугольнике биссектриса, проведенная к основанию, является одновременно медианой и высотой.



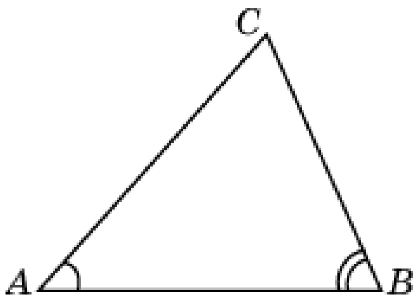
5. В равнобедренном треугольнике углы при основании равны.



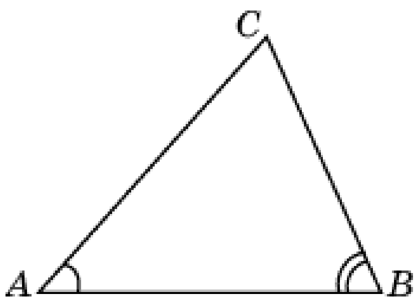
6. Если в треугольнике два угла равны, то он – равнобедренный.



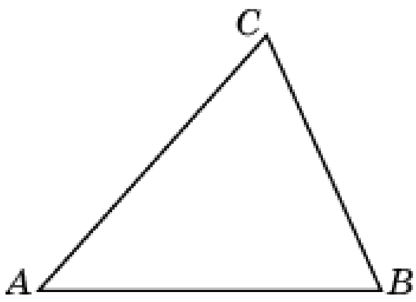
7. В треугольнике против большей стороны лежит больший угол.



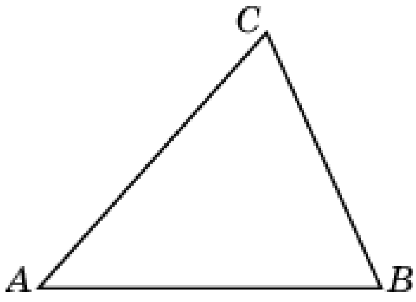
8. В треугольнике против большего угла лежит большая сторона.



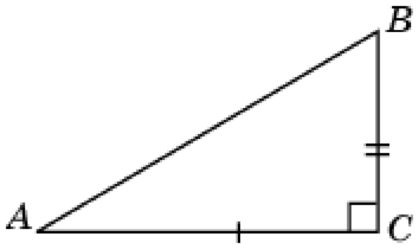
9. Каждая сторона треугольника меньше суммы двух других сторон.

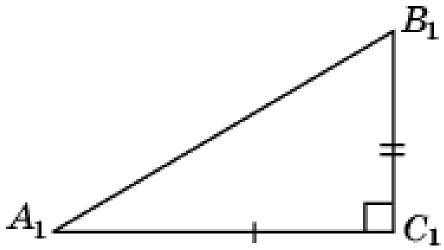


10. Каждая сторона треугольника больше разности двух других сторон.

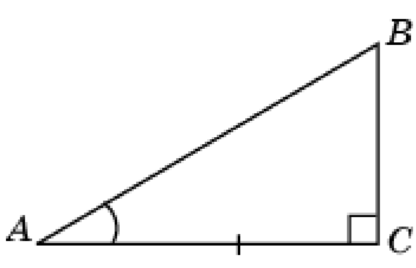


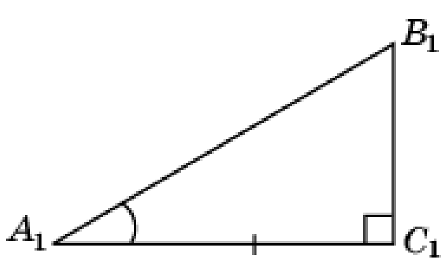
11. Если катеты одного прямоугольного треугольника соответственно равны катетам другого прямоугольного треугольника, то такие треугольники равны.



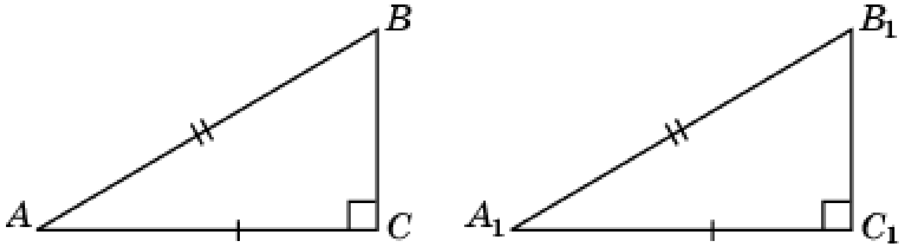


12. Если катет и прилежащий к нему острый угол одного прямоугольного треугольника соответственно равны катету и прилежащему к нему острому углу другого прямоугольного треугольника, то такие треугольники равны.

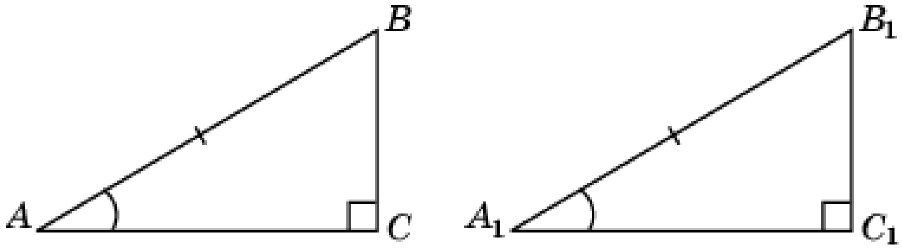




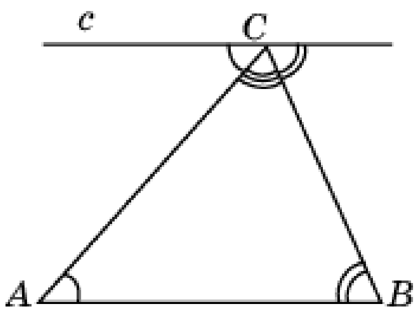
13. Если гипотенуза и катет одного прямоугольного треугольника соответственно равны гипотенузе и катету другого прямоугольного треугольника, то такие треугольники равны.



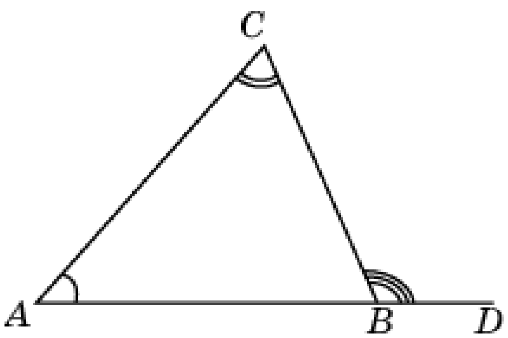
14. Если гипотенуза и острый угол одного прямоугольного треугольника соответственно равны гипотенузе и острому углу другого прямоугольного треугольника, то такие треугольники равны.



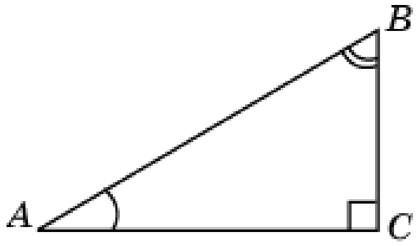
15. Сумма углов треугольника равна 180°.



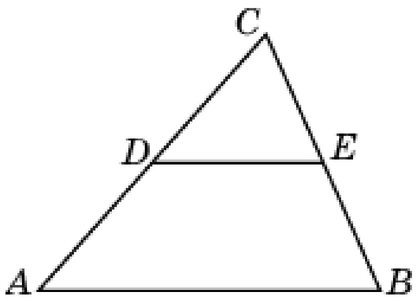
16. Внешний угол треугольника равен сумме двух внутренних, не смежных с ним.



17. Сумма острых углов прямоугольного треугольника равна 90°.

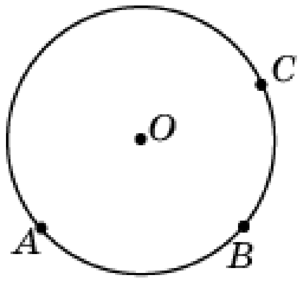


18. Средняя линия треугольника параллельна одной из его сторон и равна ее половине.

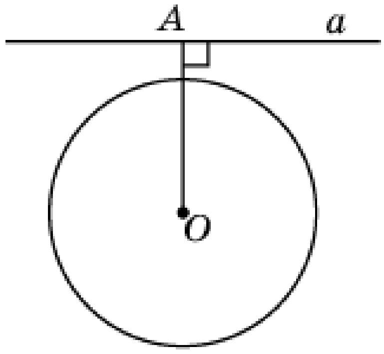


3. Окружности

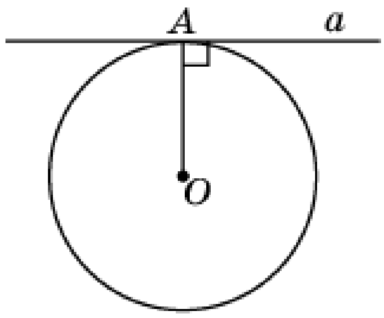
1. Через любые три точки, не принадлежащие одной прямой, проходит единственная окружность.



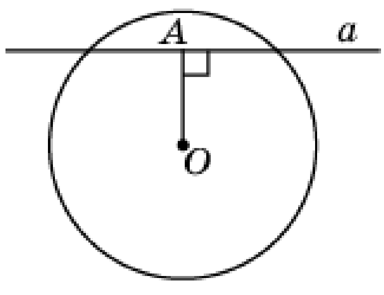
2. Если расстояние от центра окружности до прямой больше радиуса окружности, то эти прямая и окружность не имеют общих точек.



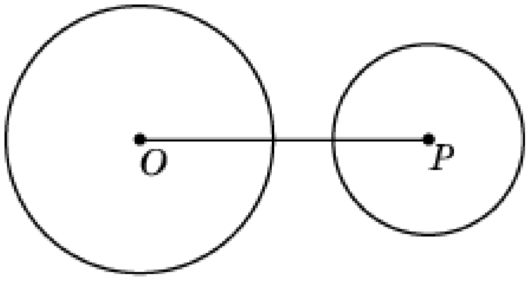
3. Если расстояние от центра окружности до прямой равно радиусу окружности, то эта прямая является касательной к окружности.



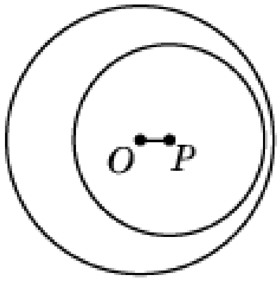
4. Если расстояние от центра окружности до прямой меньше радиуса окружности, то прямая и окружность пересекаются.



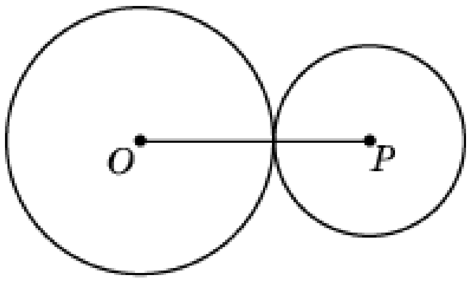
5. Если расстояние между центрами двух окружностей больше суммы их радиусов, то эти окружности не имеют общих точек.



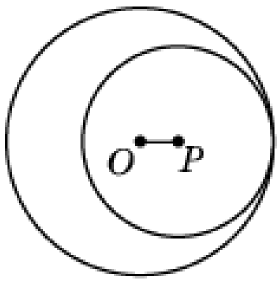
6. Если расстояние между центрами двух окружностей меньше разности их радиусов, то эти окружности не имеют общих точек.



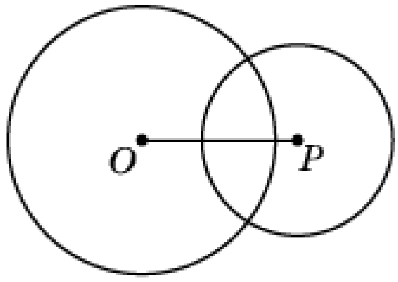
7. Если расстояние между центрами двух окружностей равно сумме их радиусов, то эти окружности касаются.



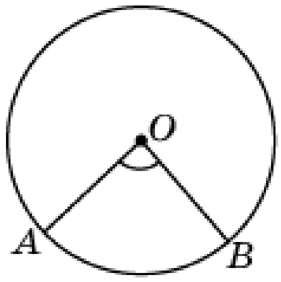
8. Если расстояние между центрами двух окружностей равно разности их радиусов, то эти окружности касаются.



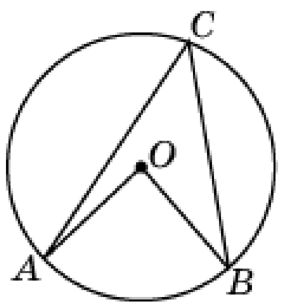
9. Если расстояние между центрами двух окружностей меньше суммы радиусов и больше их разностей, то эти окружности пересекаются.



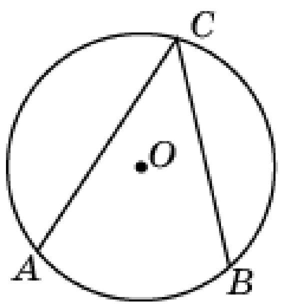
10. Центральный угол измеряется величиной дуги окружности, на которую он опирается.



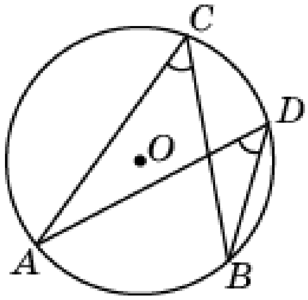
11. Вписанный угол равен половине центрального угла, опирающегося на ту же дугу окружности.



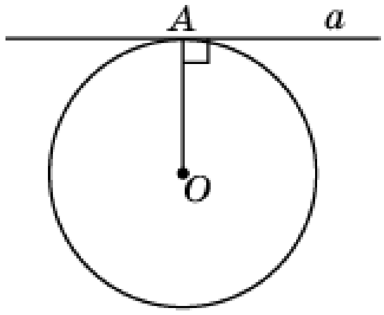
12. Вписанный угол измеряется половиной дуги окружности, на которую он опирается.



13. Вписанные углы, опирающиеся на одну и ту же дугу окружности, равны.

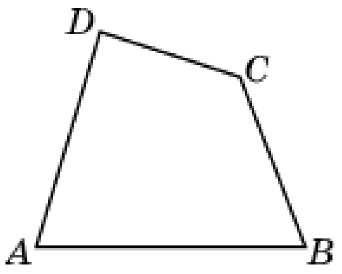


14. Касательная к окружности перпендикулярна радиусу, проведенному в точку касания.

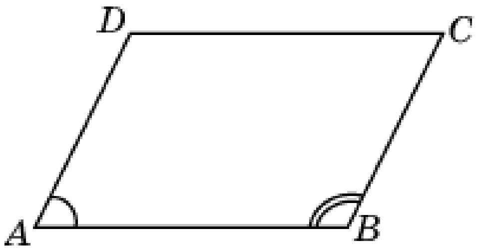


4. Четырехугольники

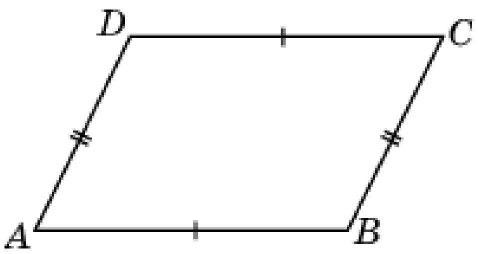
1. Сумма углов выпуклого четырехугольника равна 360^{o}.



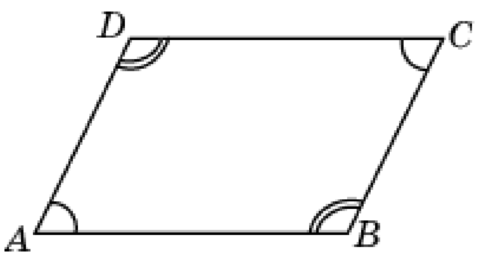
2. Сумма углов параллелограмма, прилежащих к одной стороне, равна 180^{o}.



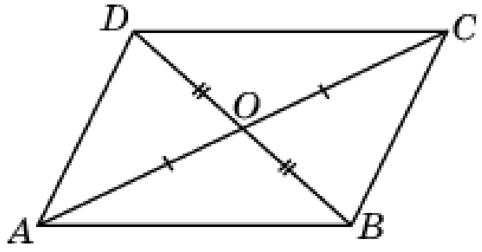
3. В параллелограмме противоположные стороны равны.



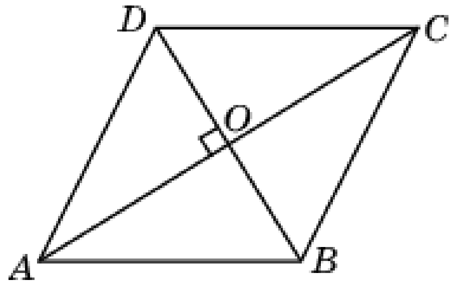
4. В параллелограмме противоположные углы равны.



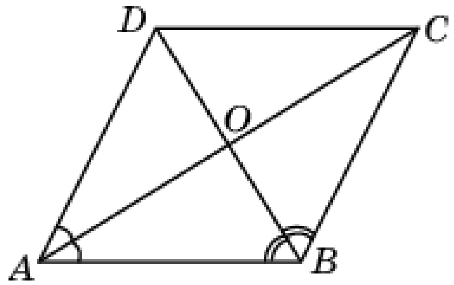
5.	Диагонали параллелограмма точкой пересечения делятся пополам.



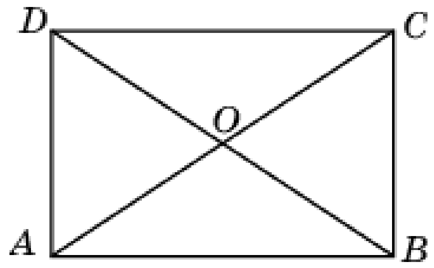
6.	 Диагонали ромба перпендикулярны.



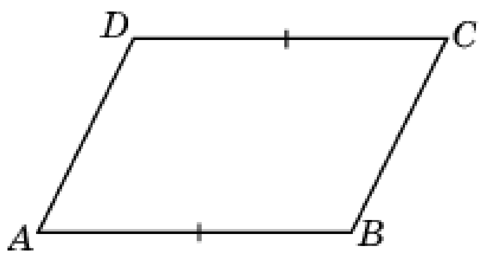
7.	Диагонали ромба делят его углы пополам.



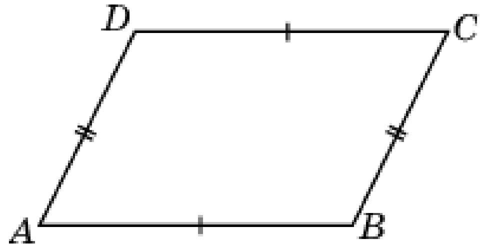
8.	Диагонали прямоугольника равны.



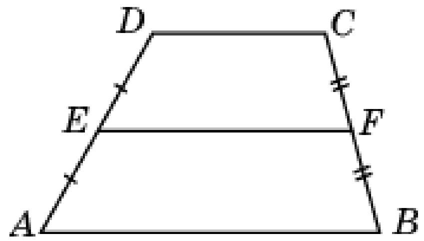
9.	Если в четырехугольнике две стороны равны и параллельны, то этот четырехугольник - параллелограмм.



10. Если в четырехугольнике противоположные стороны попарно равны, то этот четырехугольник - параллелограмм.

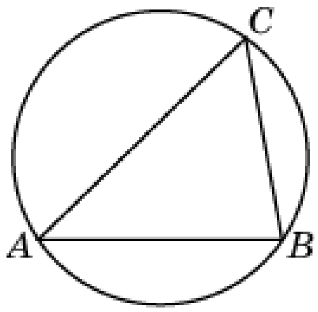


11. Средняя линия трапеции параллельна основаниям и равна их полусумме.

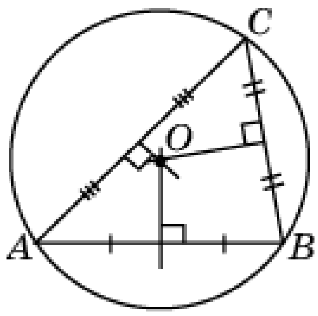


5. Вписанные и описанные многоугольники

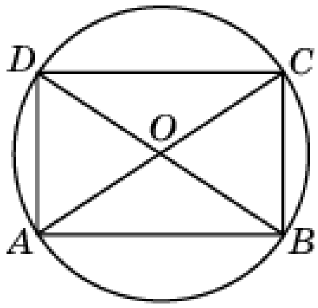
1. Около всякого треугольника можно описать единственную окружность.



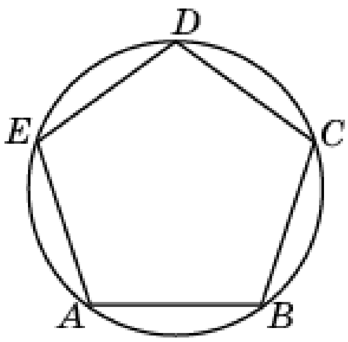
2. Центром окружности, описанной около треугольника, является точка пересечения серединных перпендикуляров к его сторонам.



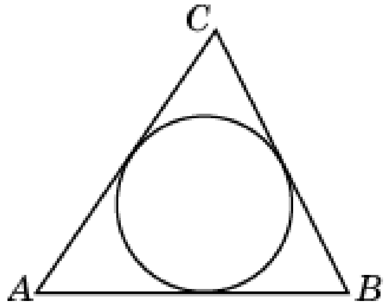
3. Центром окружности, описанной около прямоугольника, является точка пересечения его диагоналей.



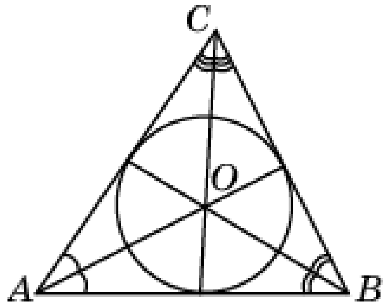
4. Около любого правильного многоугольника можно описать единственную окружность.



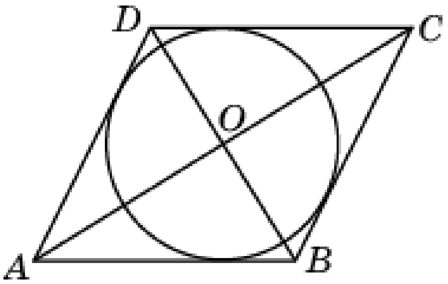
5. В любой треугольник можно вписать единственную окружность.



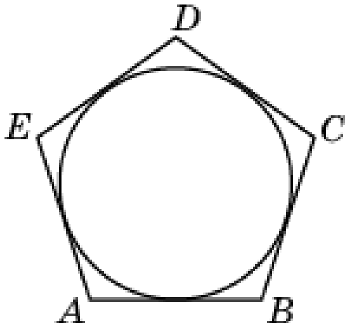
6. Центром окружности, вписанной в треугольник, является точка пересечения его биссектрис.



7. Центром окружности, вписанной в ромб, является точка пересечения его диагоналей.

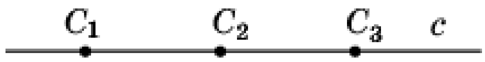


8. В любой правильный многоугольник можно вписать единственную окружность.

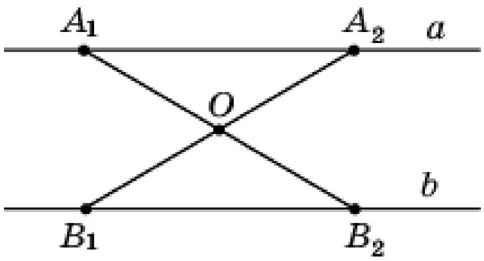


6. Симметрия

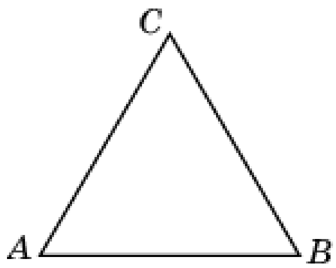
1. Прямая имеет бесконечно много центров симметрии, которыми являются все принадлежащие ей точки.



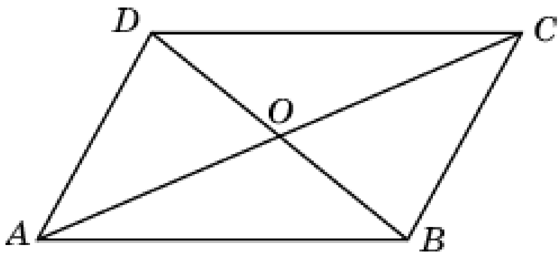
2. Две центрально-симметричные прямые параллельны.



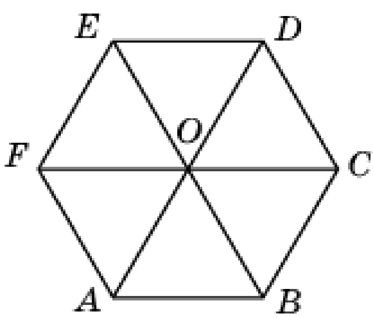
3. Правильный треугольник не имеет центра симметрии.



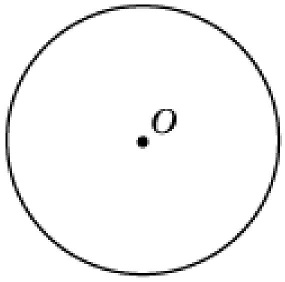
4. Параллелограмм имеет центр симметрии, которым является точка пересечения диагоналей.



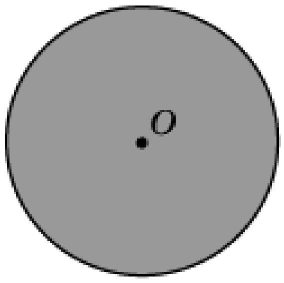
5. Правильный многоугольник с четным числом сторон имеет центр симметрии.



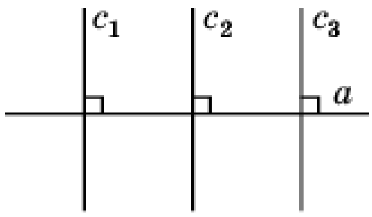
6. Окружность имеет центр симметрии, которым является ее центр.



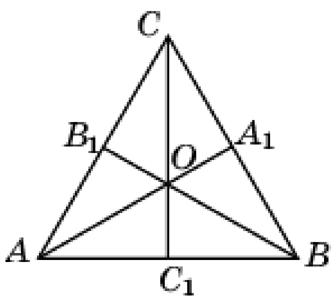
7. Круг имеет центр симметрии, которым является его центр.



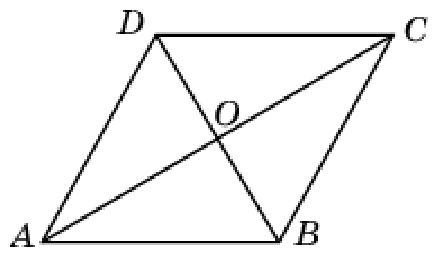
8. Прямая имеет бесконечно много осей симметрии, которыми являются сама прямая и прямые, ей перпендикулярные.



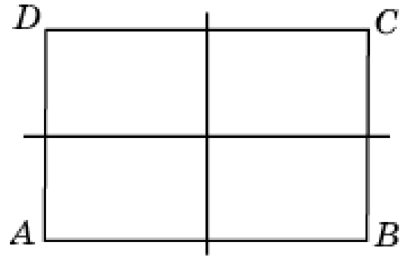
9. Правильный треугольник имеет три оси симметрии, которыми являются прямые, содержащие биссектрисы треугольника.



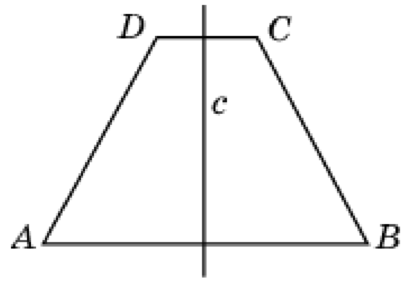
10. Ромб, отличный от квадрата, имеет две оси симметрии, которыми являются прямые, содержащие диагонали ромба.



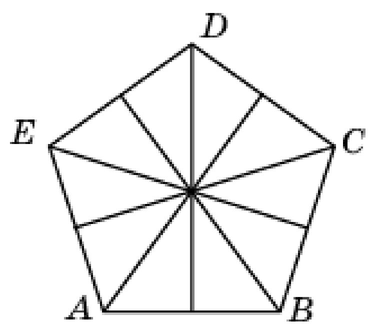
11. Прямоугольник, отличный от квадрата, имеет две оси симметрии, которыми являются две прямые, проходящие через середины противоположных сторон.



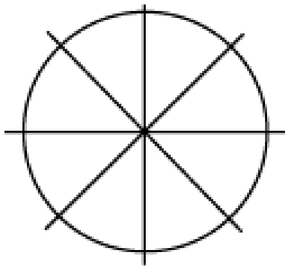
12. Равнобедренная трапеция имеет одну ось симметрии, которой является прямая, проходящая через середины оснований трапеции.



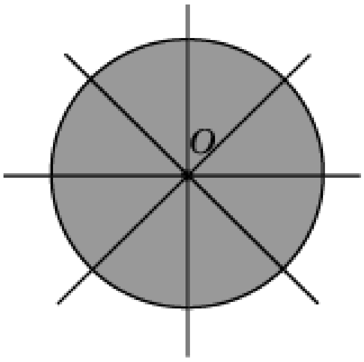
13. Правильный n-угольник имеет n осей симметрии.



14. Окружность имеет бесконечно много осей симметрии, которыми являются все прямые, проходящие через ее центр.

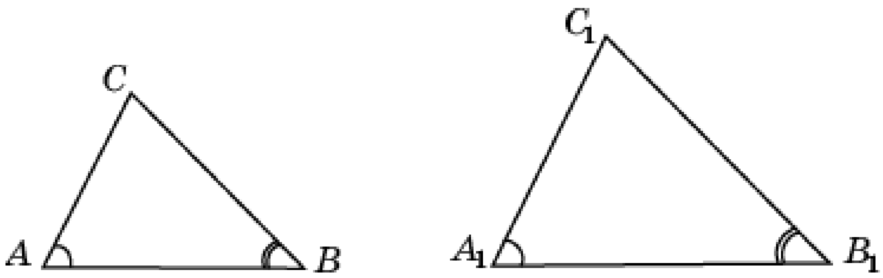


15. Круг имеет бесконечно много осей симметрии, которыми являются все прямые, проходящие через ее центр.

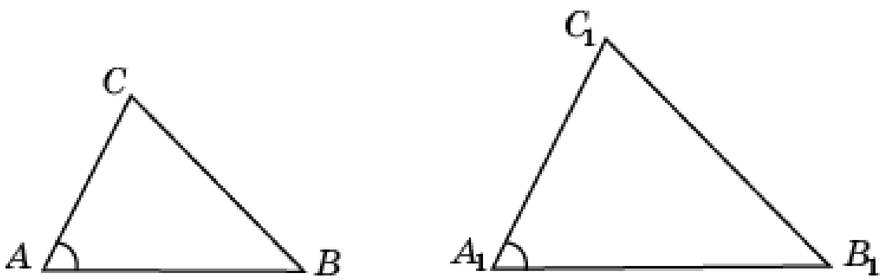


7. Подобие. Теоремы Пифагора, синусов, косинусов

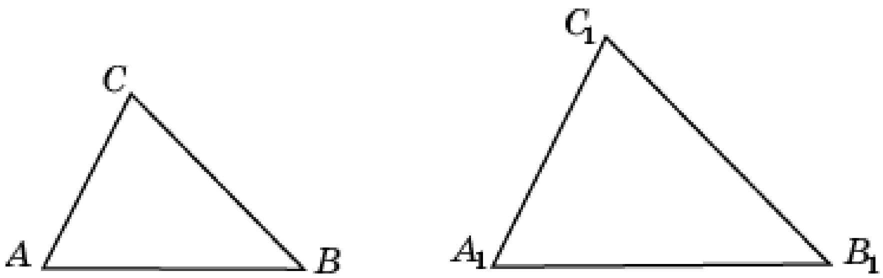
1. Если два угла одного треугольника соответственно равны двум углам другого треугольника, то такие треугольники подобны.



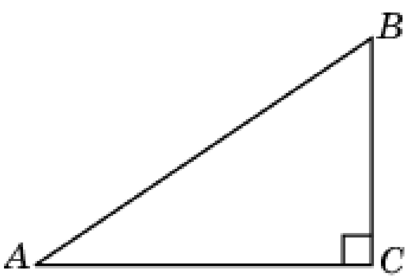
2. Если две стороны одного треугольника соответственно пропорциональны двум сторонам другого треугольника и углы, заключенные между этими сторонами, равны, то такие треугольники подобны.



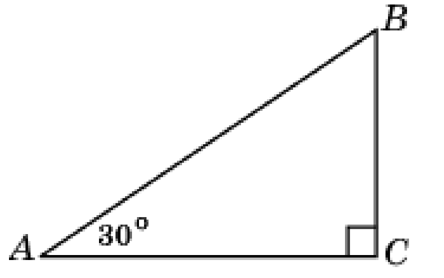
3. Если три стороны одного треугольника соответственно пропорциональны трем сторонам другого треугольника, то такие треугольники подобны.



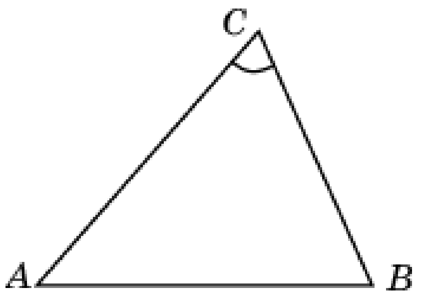
4. В прямоугольном треугольнике квадрат гипотенузы равен сумме квадратов катетов.



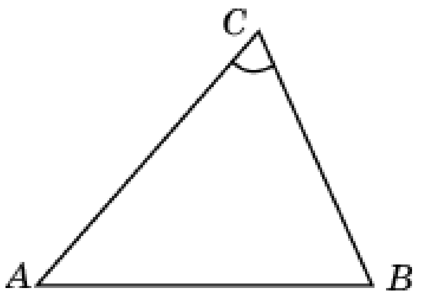
5. Катет прямоугольного треугольника, лежащий против угла в 30^o, равен половине гипотенузы.



6. Стороны треугольника пропорциональны синусам противолежащих углов.

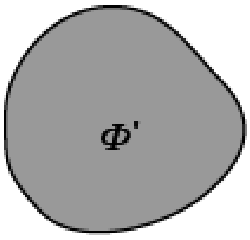


7. Квадрат любой стороны треугольника равен сумме квадратов двух других сторон без удвоенного произведения этих сторон на косинус угла между ними.



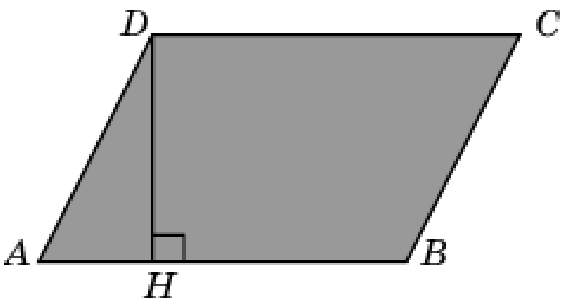
8. Площадь

1. Равные фигуры имеют равные площади.

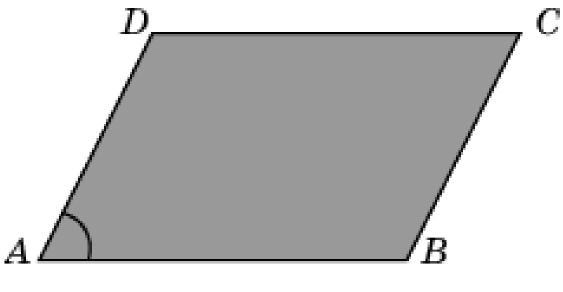


2. Площадь прямоугольника равна произведению его смежных сторон.

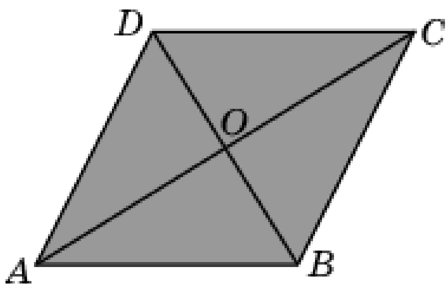
3. Площадь параллелограмма равна произведению его стороны на высоту, проведенную к этой стороне.



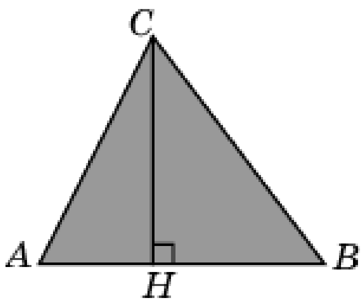
4. Площадь параллелограмма равна произведению двух его смежных сторон на синус угла между ними.



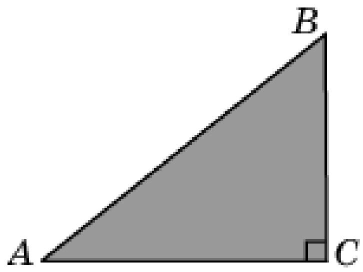
5. Площадь ромба равна половине произведения его диагоналей.



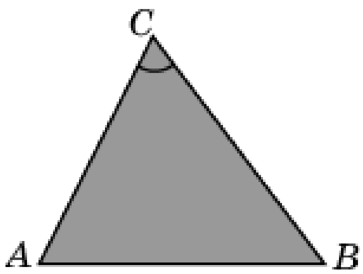
6. Площадь треугольника равна половине произведения его стороны на высоту, проведенную к этой стороне.



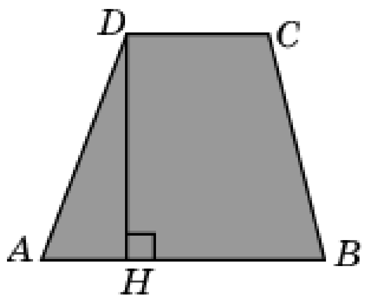
7. Площадь прямоугольного треугольника равна половине произведения его катетов.



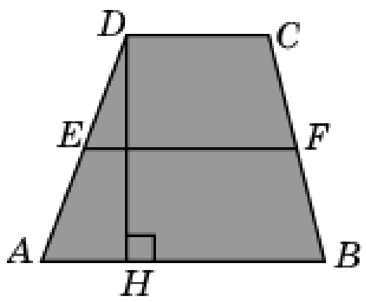
8. Площадь треугольника равна половине произведения двух его сторон на синус угла между ними.



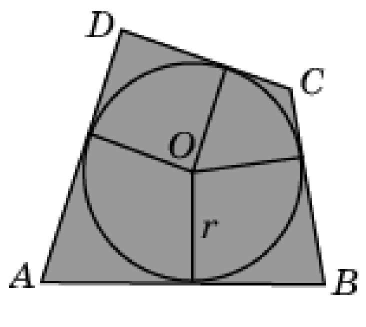
9. Площадь трапеции равна произведению полусуммы оснований на высоту.



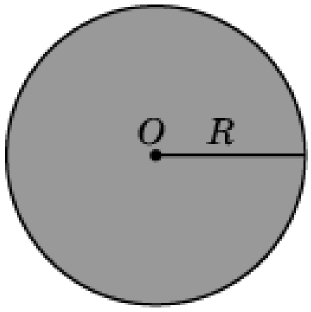
10. Площадь трапеции равна произведению средней линии на высоту.



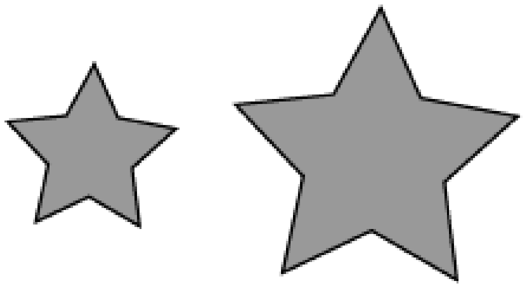
11. Площадь многоугольника, описанного около окружности, равна половине произведения его периметра на радиус вписанной окружности.



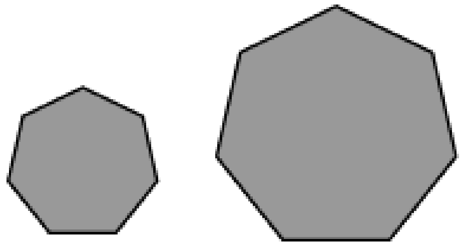
12. Площадь круга равна половине произведения длины его окружности на радиус.



13. Отношение площадей подобных фигур равно квадрату коэффициента подобия.



14. Площади подобных многоугольников относятся как квадраты их сходственных сторон.



ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ РАБОТА 1

Укажите номера верных утверждений

1

1. Через любые две точки проходит не более одной прямой.
2. Если при пересечении двух прямых третьей прямой внутренние односторонние углы равны, то эти две прямые параллельны.
3. Если две параллельные прямые пересечены третьей прямой, то внутренние накрест лежащие углы составляют в сумме 180°.
4. Если угол равен 30^o, то смежный с ним угол равен 150^o.

2

1. Если две стороны одного треугольника соответственно равны двум сторонам другого треугольника, то такие треугольники равны.
2. В равнобедренном треугольнике медиана, проведенная к основанию, является одновременно биссектрисой и высотой.
3. Каждая сторона треугольника больше суммы двух других сторон.
4. В треугольнике против большего угла лежит меньшая сторона.

3

1. Сумма острых углов прямоугольного треугольника меньше 180^o.
2. Если один из углов равнобедренного треугольника равен 100^o, то один из оставшихся углов равен 40^o.
3. Внешний угол треугольника больше каждого внутреннего угла, не смежного с ним.
4. В треугольнике ABC, для которого $\angle A = 40^o$, $\angle B = 50^o$, $\angle C = 90^o$, сторона AC – наименьшая.

4

1. Если расстояние от центра окружности до прямой больше радиуса окружности, то эти прямая и окружность пересекаются.
2. Касательная к окружности перпендикулярна радиусу этой окружности.
3. Через любые три точки, не принадлежащие одной прямой, проходит не менее одной окружности.
4. Если радиусы двух окружностей равны 3 и 5, а расстояние между их центрами равно 1, то эти окружности пересекаются.

5

1. Вписанный угол измеряется величиной дуги окружности, на которую он опирается.
2. Центральный угол измеряется половиной дуги окружности, на которую он опирается.
3. Если вписанный угол равен 30^o, то центральный угол, опирающийся на ту же дугу, равен 60^o.

4. Если дуга окружности составляет 80°, то центральный угол, опирающийся на эту дугу, равен 80°.

6

1. Сумма углов выпуклого четырехугольника не превосходит 360°.
2. Сумма двух противоположных углов параллелограмма равна 180°.
3. Средняя линия трапеции параллельна основаниям и меньше их суммы.
4. Если одна диагональ параллелограмма равна 5, то другая его диагональ равна 5.

7

1. Если все стороны четырехугольника равны и один из его углов равен 90°, то этот четырехугольник – квадрат.
2. Если в четырехугольнике диагонали перпендикулярны, то этот четырехугольник является ромбом.
3. Если сумма двух углов выпуклого четырехугольника равна 100°, то сумма двух оставшихся углов равна 80°.
4. Если основания трапеции равны 6 и 8, то средняя линия этой трапеции равна 14.

8

1. Около всякого треугольника можно описать не менее одной окружности.
2. Если стороны треугольника равны 3, 4, 5, то радиус описанной около него окружности, равен 2,5.
3. В любой параллелограмм можно вписать окружность.
4. В любой правильный многоугольник можно вписать не более одной окружности.

9

1. Прямая не имеет центра симметрии.
2. Правильный треугольник имеет центр симметрии.
3. Круг имеет центр симметрии.
4. Квадрат имеет четыре оси симметрии.

10

1. Если две стороны одного треугольника пропорциональны двум сторонам другого треугольника, то такие треугольники подобны.
2. Катет прямоугольного треугольника, лежащий против угла в 60°, равен половине гипотенузы.
3. Если катет и гипотенуза прямоугольного треугольника равны соответственно 5 и 13, то второй катет этого треугольника равен 12.

4. Квадрат любой стороны треугольника не превосходит суммы квадратов двух других сторон без удвоенного произведения этих сторон на косинус угла между ними.

11

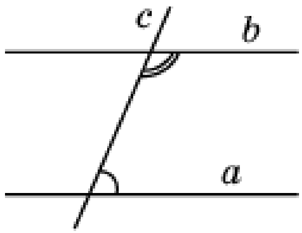
1. Площадь параллелограмма равна произведению его стороны на высоту.
2. Площадь треугольника равна произведению двух его сторон на синус угла между ними.
3. Площадь трапеции равна произведению ее основания на высоту.
4. Если диагонали ромба равна 3 и 4, то его площадь равна 6.

Решения задач диагностической работы 1

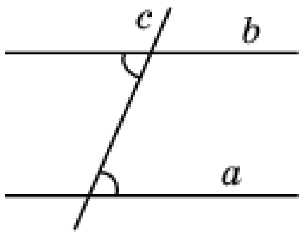
1

1. По свойству 1.1 (пункт 1 «Прямые и углы» свойство 1) через любые две точки проходит одна прямая. Следовательно, утверждение о том, что через любые две точки проходит не более одной прямой, является верным.

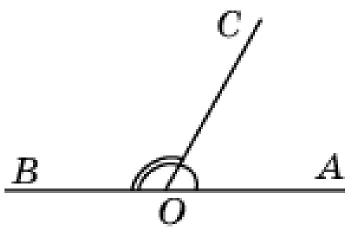
2. По свойству 1.11, если две прямые, пересеченные третьей прямой, параллельны, то сумма односторонних углов равна 180°. Следовательно, утверждение о том, что если при пересечении двух прямых третьей прямой внутренние односторонние углы равны, то эти две прямые параллельны, неверно.



3. По свойству 1.9, если две параллельные прямые пересечены третьей прямой, то внутренние накрест лежащие углы равны. Следовательно, утверждение о том, что если две параллельные прямые пересечены третьей прямой, то внутренние накрест лежащие углы составляют в сумме 180°, неверно.

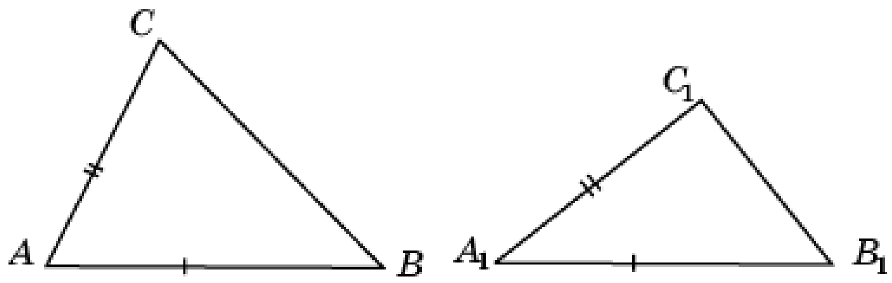


4. По свойству 1.4, сумма двух смежных углов равна 180°. Следовательно, утверждение о том, что если угол равен 30°, то смежный с ним угол равен 150°, верно.

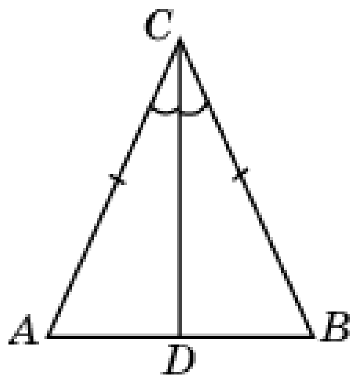


2

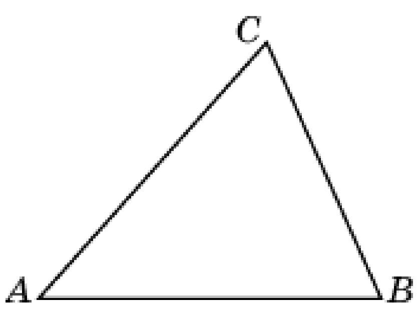
1. Два треугольника, изображенных на рисунке, имеют по две равные стороны, но сами треугольники неравны. Таким образом, утверждение о том, что если две стороны одного треугольника соответственно равны двум сторонам другого треугольника, то такие треугольники равны, неверно.



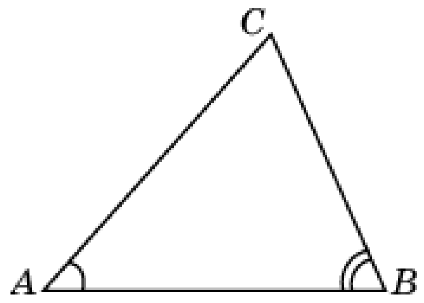
2. По свойству 2.4 в равнобедренном треугольнике биссектриса, проведенная к основанию, является одновременно медианой и высотой. Следовательно, утверждение о том, что в равнобедренном треугольнике медиана, проведенная к основанию, является одновременно биссектрисой и высотой, верно.



3. По свойству 2.9 каждая сторона треугольника меньше суммы двух других сторон. Следовательно, утверждение о том, что каждая сторона треугольника больше суммы двух других сторон, неверно.

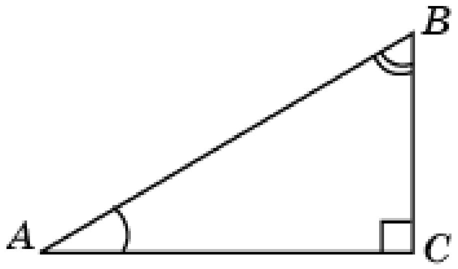


4. По свойству 2.8 в треугольнике против большего угла лежит большая сторона. Следовательно, утверждение о том, что в треугольнике против большего угла лежит меньшая сторона, неверно.

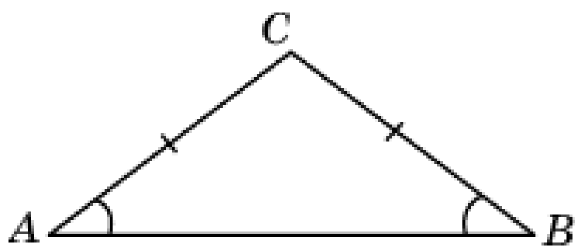


3

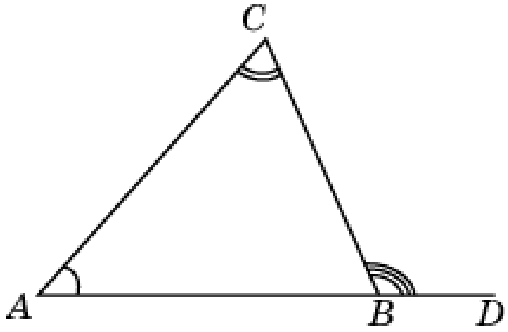
1. По свойству 2.17 сумма острых углов прямоугольного треугольника равна 90^{o}. Следовательно, утверждение о том, что сумма острых углов прямоугольного треугольника меньше 180^{o}, верно.



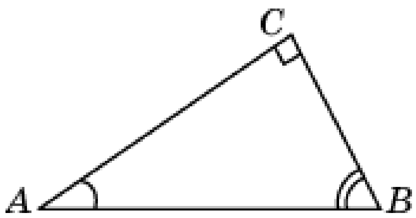
2. По свойству 2.15 сумма углов треугольника равна 180^{o}. По свойству 2.5 в равнобедренном треугольнике углы при основании равны. Угол при основании не может быть равен 100^{o}. Следовательно, угол при вершине, противолежащей основанию, равен 100^{o}. Тогда углы при основании будут равны 40^{o}. Значит, утверждение о том, что если один из углов равнобедренного треугольника равен 100^{o}, то один из оставшихся углов равен 40^{o}, верно.



3. По свойству 2.16 внешний угол треугольника равен сумме двух внутренних, не смежных с ним. Следовательно, утверждение о том, что внешний угол треугольника больше каждого внутреннего угла, не смежного с ним, верно.

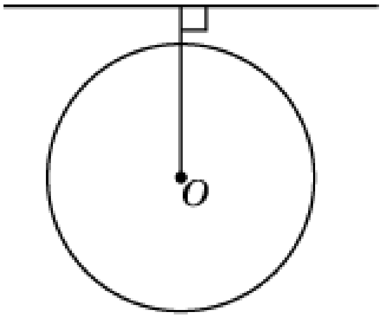


4. Так как углы треугольника различны, то этот треугольник – разносторонний. По свойству 2.8 большая сторона треугольника лежит против большего угла. Следовательно, большей стороной в данном треугольнике является сторона *AB*. Значит, утверждение о том, что в треугольнике *ABC*, для которого $\angle A = 40^{\circ}$, $\angle B = 50^{\circ}$, $\angle C = 90^{\circ}$, сторона *AC* – наибольшая, неверно.

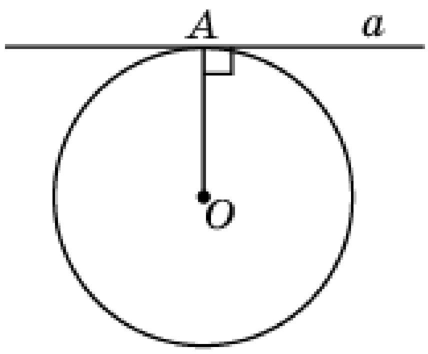


4

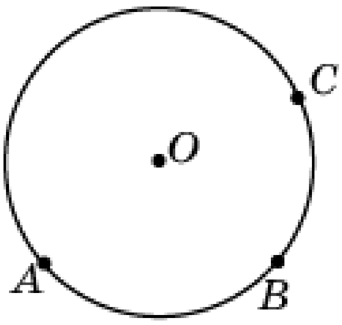
1. По свойству 3.2, если расстояние от центра окружности до прямой больше радиуса окружности, то эти прямая и окружность не имеют общих точек. Следовательно, утверждение о том, что если расстояние от центра окружности до прямой больше радиуса окружности, то эти прямая и окружность пересекаются, неверно.



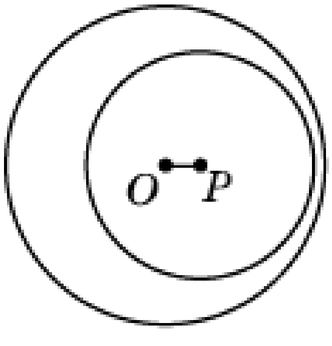
2. По свойству 3.14 касательная к окружности перпендикулярна радиусу этой окружности, проведенному в точку касания. Если же радиус проведен не в точку касания, то он может не быть перпендикулярным касательной. Значит, утверждение о том, что касательная к окружности перпендикулярна радиусу этой окружности, неверно.



3. По свойству 3.1 через любые три точки, не принадлежащие одной прямой, проходит единственная окружность. Следовательно, утверждение о том, что через любые три точки, не принадлежащие одной прямой, проходит не менее одной окружности, верно.

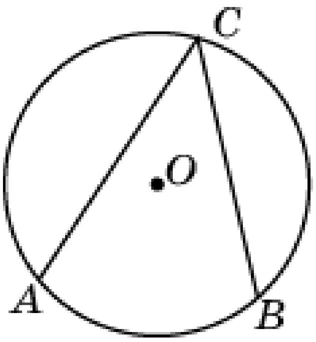


4. По свойству 3.6, если расстояние между центрами двух окружностей меньше разности их радиусов, то эти окружности не имеют общих точек. Следовательно, утверждение о том, что если радиусы двух окружностей равны 3 и 5, а расстояние между их центрами равно 1, то эти окружности пересекаются, неверно.

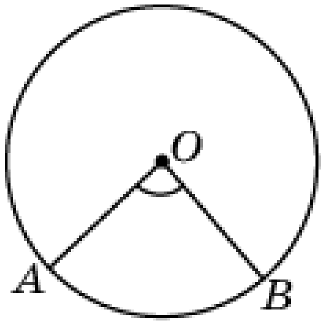


5

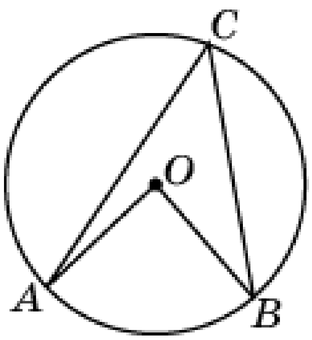
1. По свойству 3.12 вписанный угол измеряется половиной дуги окружности, на которую он опирается. Следовательно, утверждение о том, что вписанный угол измеряется величиной дуги окружности, на которую он опирается, неверно.



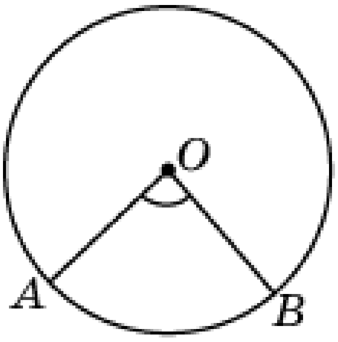
2. По свойству 3.10 центральный угол измеряется величиной дуги окружности, на которую он опирается. Следовательно, утверждение о том, что центральный угол измеряется половиной дуги окружности, на которую он опирается, неверно.



3. По свойству 3.11 вписанный угол равен половине центрального угла, опирающегося на ту же дугу окружности. Следовательно, утверждение о том, что если вписанный угол равен 30^{o}, то центральный угол, опирающийся на ту же дугу, равен 60^{o}, верно.

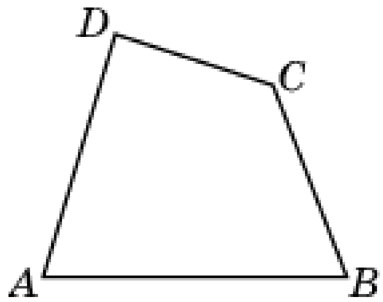


4. По свойству 3.10 центральный угол измеряется величиной дуги окружности, на которую он опирается. Следовательно, утверждение о том, что если дуга окружности составляет 80°, то центральный угол, опирающийся на эту дугу, равен 80°, верно.

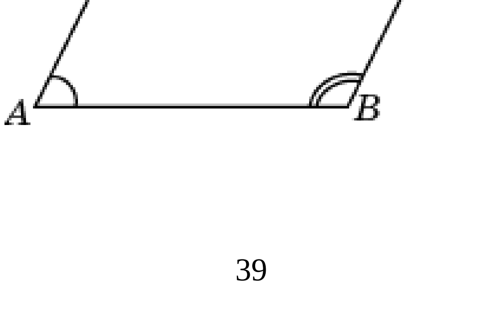


6

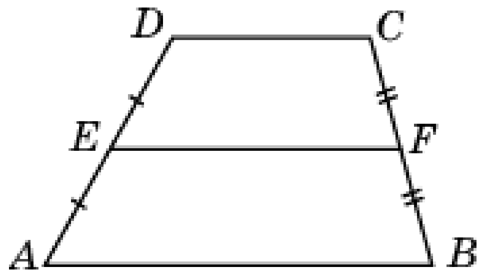
1. По свойству 4.1 сумма углов выпуклого четырехугольника равна 360°. Следовательно, утверждение о том, что сумма углов выпуклого четырехугольника не превосходит 360°, верно.



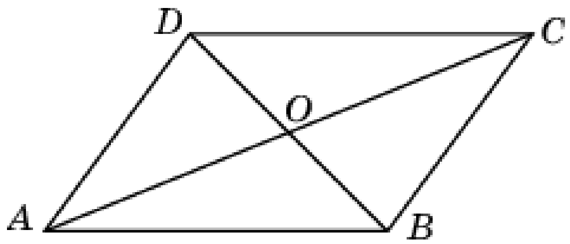
2. По свойству 4.4 в параллелограмме противоположные углы равны. Если сумма двух противоположных углов параллелограмма равна 180°, то каждый из этих углов равен 90°. Это возможно только в случае, если параллелограмм является прямоугольником. Следовательно, утверждение о том, что сумма двух противоположных углов параллелограмма равна 180°, неверно.



3. По свойству 4.11 средняя линия трапеции параллельна основаниям и равна их полусумме. Следовательно, утверждение о том, что средняя линия трапеции параллельна основаниям и меньше их суммы, верно.

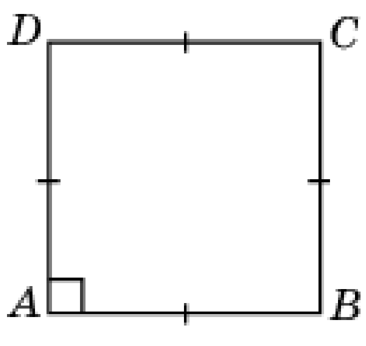


4. Диагонали параллелограмма могут быть не равны. Утверждение о том, что если одна диагональ параллелограмма равна 5, то другая его диагональ равна 5, неверно.

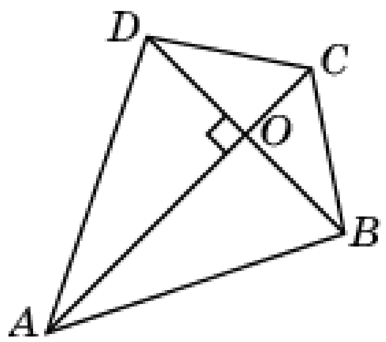


7

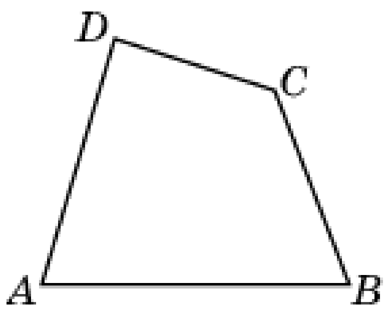
1. По свойству 4.10, если в четырехугольнике противоположные стороны попарно равны, то этот четырехугольник - параллелограмм. Если в четырехугольнике все стороны равны, то он – ромб. Если у ромба один угол равен 90°, то он – квадрат. Таким образом, утверждение о том, что если все стороны четырехугольника равны и один из его углов равен 90°, то этот четырехугольник – квадрат, верно.



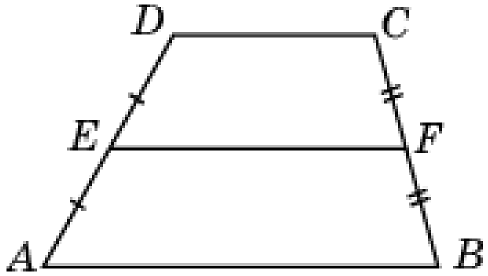
2. В четырехугольнике, изображенном на рисунке, диагонали перпендикулярны, однако он не является ромбом. Значит, утверждение о том, что если в четырехугольнике диагонали перпендикулярны, то этот четырехугольник является ромбом, неверно.



3. По свойству 4.1. сумма углов выпуклого четырехугольника равна 360°. Следовательно, утверждение о том, что если сумма двух углов выпуклого четырехугольника равна 100°, то сумма двух оставшихся углов равна 80°, неверно.

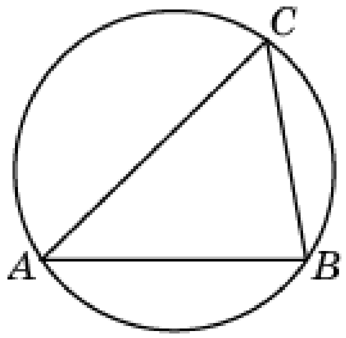


4. По свойству 4.11 средняя линия трапеции параллельна основаниям и равна их полусумме. Следовательно, утверждение о том, что если основания трапеции равны 6 и 8, то средняя линия этой трапеции равна 14, неверно.

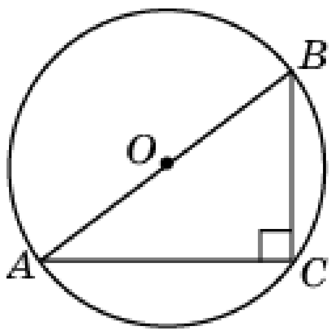


8

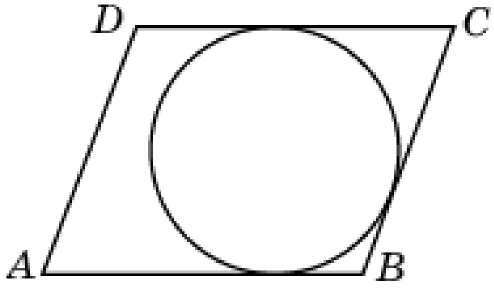
1. По свойству 5.1 Около всякого треугольника можно описать единственную окружность. Следовательно, утверждение о том, что около всякого треугольника можно описать не менее одной окружности, верно.



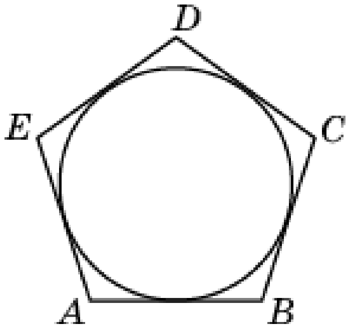
2. Если стороны треугольника равны 3, 4, 5, то этот треугольник – прямоугольный. Центром описанной окружности является середина гипотенузы. Радиус описанной окружности равен половине гипотенузы. Следовательно, утверждение о том, что если стороны треугольника равны 3, 4, 5, то радиус описанной около него окружности, равен 2,5, верно.



3. На рисунке изображен параллелограмм, в который нельзя вписать окружность. Следовательно, утверждение о том, что в любой параллелограмм можно вписать окружность, неверно.

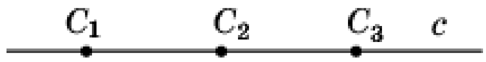


4. По свойству 5.8 в любой правильный многоугольник можно вписать единственную окружность. Следовательно, утверждение о том, что в любой правильный многоугольник можно вписать не менее одной окружности, верно.

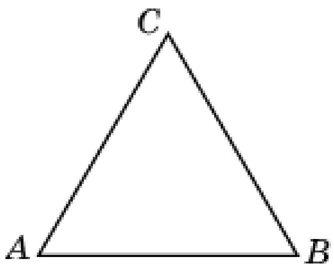


9

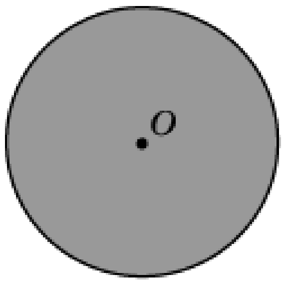
1. По свойству 6.1 прямая имеет бесконечно много центров симметрии. Следовательно, утверждение о том, что прямая не имеет центра симметрии, неверно.



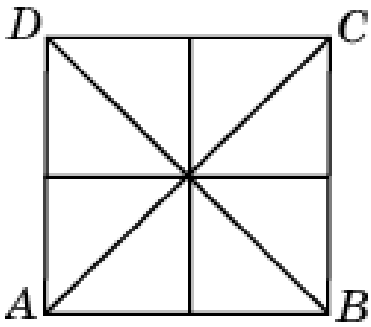
2. По свойству 6.3 правильный треугольник не имеет центра симметрии. Следовательно, утверждение о том, что правильный треугольник имеет центр симметрии, неверно.



3. По свойству 6.7 утверждение о том, что круг имеет центр симметрии, верно.

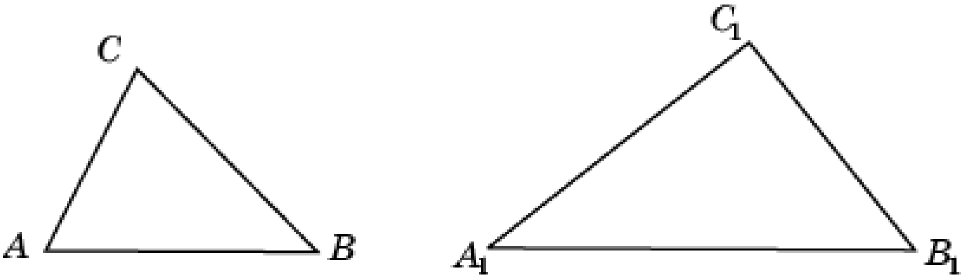


4. По свойству 6.13 утверждение о том, что квадрат имеет четыре оси симметрии, верно.

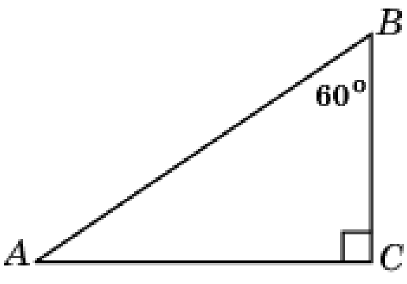


10

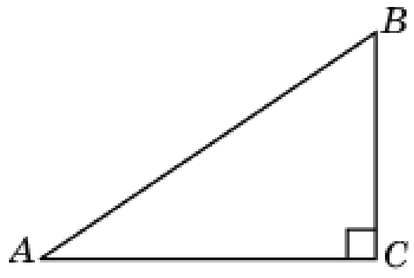
1. На рисунке изображены треугольники ABC и $A_1B_1C_1$, у которых $AB{:}A_1B_1 = AC{:}A_1C_1$, однако углы A и A_1 не равны, следовательно, эти треугольники не подобны. Значит, утверждение о том, что если две стороны одного треугольника пропорциональны двум сторонам другого треугольника, то такие треугольники подобны, неверно.



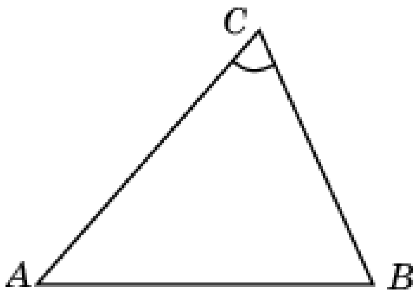
2. Катет, лежащий против угла в $60°$, равен гипотенузе умноженной на $\frac{\sqrt{3}}{2}$. Следовательно, утверждение о том, что катет прямоугольного треугольника, лежащий против угла в $60°$, равен половине гипотенузы, неверно.



3. По свойству 7.4 в прямоугольном треугольнике квадрат гипотенузы равен сумме квадратов катетов. Следовательно, утверждение о том, что если катет и гипотенуза прямоугольного треугольника равны соответственно 5 и 13, то второй катет этого треугольника равен 12, верно.

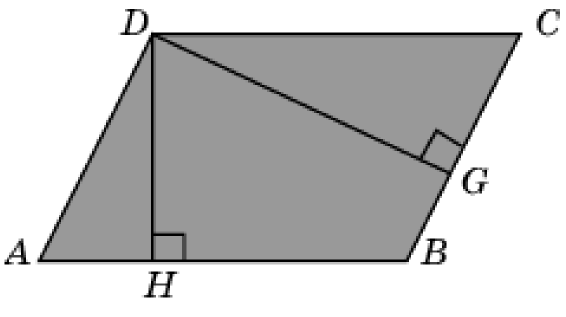


4. По свойству 7.7 квадрат любой стороны треугольника равен сумме квадратов двух других сторон без удвоенного произведения этих сторон на косинус угла между ними. Следовательно, утверждение о том, что квадрат любой стороны треугольника не превосходит суммы квадратов двух других сторон без удвоенного произведения этих сторон на косинус угла между ними, верно.

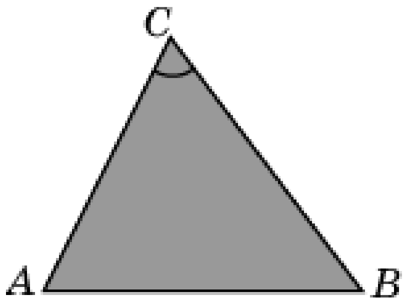


11

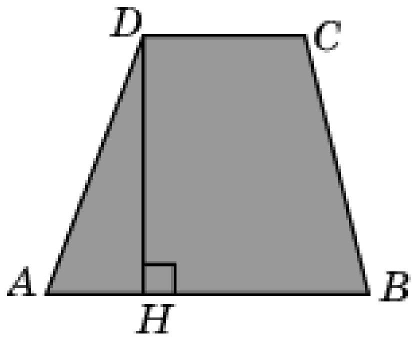
1. По свойству 8.3 площадь параллелограмма равна произведению его стороны на высоту, проведенную к этой стороне. Если высота проведена к другой стороне, то произведение стороны на эту высоту может быть не равно площади параллелограмма. Таким образом, утверждение о том, что площадь параллелограмма равна произведению его стороны на высоту, неверно.



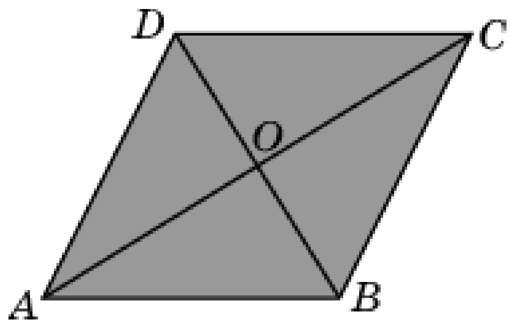
2. По свойству 8.8 площадь треугольника равна половине произведения его сторон на синус угла между ними. Следовательно, утверждение о том, что площадь треугольника равна произведению двух его сторон на синус угла между ними, неверно.



3. По свойству 8.9 площадь трапеции равна произведению полусуммы оснований на высоту. Следовательно, утверждение о том, что площадь трапеции равна произведению ее основания на высоту, неверно.



4. По свойству 8.5 площадь ромба равна половине произведения его диагоналей. Следовательно, утверждение о том, что если диагонали ромба равна 3 и 4, то его площадь равна 6, верно.



ТРЕНИРОВОЧНЫЕ РАБОТЫ

Тренировочная работа 1. Прямые и углы

Укажите номера верных утверждений

1. Через любую точку проходит ровно одна прямая.
2. Через любую точку проходит не менее одной прямой.
3. Через любую точку проходит более одной прямой.
4. Через любые две точки проходит не менее одной прямой.
5. Через любые две точки проходит не более одной прямой.
6. Через любые три точки проходит не менее одной прямой.
7. Через любые три точки проходит ровно одна прямая.
8. Через любые три точки проходит не более одной прямой.
9. Любые две прямые имеют не менее одной общей точки.
10. Любые две прямые имеют ровно одну общую точку.
11. Любые три прямые имеют не более одной общей точки.
12. Любые три прямые имеют не менее одной общей точки.
13. Сумма вертикальных углов равна 180^{o}.
14. Сумма двух смежных углов равна 90^{o}.
15. Смежные углы равны.
16. Если угол равен 30^{o}, то вертикальный с ним угол равен 60^{o}.
17. Если угол равен 45^{o}, то вертикальный с ним угол равен 45^{o}.
18. Если угол равен 80^{o}, то смежный с ним угол равен 120^{o}.
19. Если угол равен 60^{o}, то смежный с ним угол равен 120^{o}.
20. Если при пересечении двух прямых третьей прямой внутренние накрест лежащие углы равны 70^{o}, то эти две прямые параллельны.
21. Если при пересечении двух прямых третьей прямой внутренние односторонние углы равны 70^{o} и 110^{o}, то эти две прямые параллельны.
22. Если при пересечении двух прямых третьей прямой соответственные углы равны 65^{o}, то эти две прямые параллельны.
23. Если две прямые перпендикулярны третьей прямой, то эти две прямые перпендикулярны.
24. Если при пересечении двух прямых третьей прямой, внутренние накрест лежащие углы составляют в сумме 90^{o}, то эти две прямые параллельны.
25. Если при пересечении двух прямых третьей прямой соответственные углы составляют в сумме 180^{o}, то эти две прямые параллельны.
26. Если две параллельные прямые пересечены третьей прямой, то внутренние односторонние углы равны.
27. Если расстояние от точки до прямой больше 1, то и длина любой наклонной, проведенной из данной точки к данной прямой, больше 1.
28. Если расстояние от точки до прямой меньше 1, то и длина любой наклонной, проведенной из данной точки к данной прямой, меньше 1.

Тренировочная работа 2. Треугольники
Укажите номера верных утверждений

1. Если две стороны и угол одного треугольника соответственно равны двум сторонам и углу другого треугольника, то такие треугольники равны.
2. Если сторона и угол одного треугольника соответственно равны стороне и углу другого треугольника, то такие треугольники равны.
3. Если три угла одного треугольника соответственно равны трем углам другого треугольника, то такие треугольники равны.
4. Если основание и боковая сторона одного равнобедренного треугольника соответственно равны основанию и боковой стороне другого равнобедренного треугольника, то такие треугольники равны.
5. Если гипотенуза одного прямоугольного треугольника равна гипотенузе другого прямоугольного треугольника, то такие треугольники равны.
6. В равнобедренном треугольнике имеется не менее двух равных углов.
7. В равнобедренном треугольнике имеется не более двух равных углов.
8. Каждая сторона треугольника не превосходит суммы двух других сторон.
9. Каждая сторона треугольника больше суммы двух других сторон.
10. Каждая сторона треугольника меньше разности двух других сторон.
11. Если все стороны треугольника меньше 1, то и все его высоты меньше 1.
12. Если все высоты треугольника меньше 1, то и все его стороны меньше 1.
13. Если две стороны треугольника равны 3 и 4, то его третья сторона меньше 7.
14. Если две стороны треугольника равны 3 и 5, то его третья сторона больше 2.
15. Треугольник со сторонами 1, 2, 3 не существует.
16. Треугольник со сторонами 2, 2, 3 существует.
17. Треугольник со сторонами 2, 3, 4 не существует.
18. Сумма углов треугольника не превосходит 180°.
19. Внешний угол треугольника равен сумме двух его внутренних углов.
20. Внешний угол треугольника больше каждого внутреннего угла.
21. Внешний угол треугольника больше каждого, не смежного с ним, внутреннего угла.
22. Сумма острых углов прямоугольного треугольника не превосходит 90°.
23. Если два угла треугольника равны 40° и 70°, то третий угол равен 70°.
24. Если один из углов равнобедренного треугольника равен 120°, то другой его угол равен 30°.

25. Если один из углов равнобедренного треугольника равен 30°, то один из его оставшихся углов равен 120°.
26. Если в треугольнике ABC углы A и B равны соответственно 40° и 70°, то внешний угол этого треугольника с вершиной C равен 110°.
27. Если два угла треугольника меньше 30°, то его третий угол больше 120°.
28. Если один угол треугольника больше 120°, то два других его угла меньше 30°.
29. В треугольнике против большей стороны лежит меньший угол.
30. В треугольнике против меньшего угла лежит большая сторона.
31. В треугольнике против меньшей стороны лежит больший угол.
32. В треугольнике против меньшей стороны лежит меньший угол.
33. В треугольнике против меньшего угла лежит меньшая сторона.
34. В треугольнике ABC, для которого $\angle A = 50^\circ$, $\angle B = 60^\circ$, $\angle C = 70^\circ$, сторона AB – наибольшая.
35. В треугольнике ABC, для которого $\angle A = 50^\circ$, $\angle B = 60^\circ$, $\angle C = 70^\circ$, сторона BC – наименьшая.
36. В треугольнике ABC, для которого $\angle A = 40^\circ$, $\angle B = 60^\circ$, $\angle C = 80^\circ$, сторона AC – наибольшая.
37. В треугольнике ABC, для которого $AB = 4$, $BC = 5$, $AC = 6$, угол A – наибольший.
38. В треугольнике ABC, для которого $AB = 4$, $BC = 5$, $AC = 6$, угол B – наибольший.
39. В треугольнике ABC, для которого $AB = 3$, $BC = 4$, $AC = 5$, угол C – наименьший.

Тренировочная работа 3. Окружность
Укажите номера верных утверждений

1. Через любые две точки проходит не менее одной окружности.
2. Через любые три точки проходит не более одной окружности.
3. Через любые три точки проходит единственная окружность.
4. Через любые четыре точки, не принадлежащие одной прямой, проходит единственная окружность.
5. Если расстояние от центра окружности до прямой меньше диаметра окружности, то эти прямая и окружность пересекаются.
6. Если расстояние от центра окружности до прямой равно диаметру окружности, то эти прямая и окружность касаются.
7. Если расстояние от центра окружности до прямой больше диаметра окружности, то эти прямая и окружность не имеют общих точек.
8. Если радиус окружности равен 2, а расстояние от центра окружности до прямой равно 3, то эти прямая и окружность не имеют общих точек.
9. Если радиус окружности равен 3, а расстояние от центра окружности до прямой равно 2, то эти прямая и окружность пересекаются.
10. Если радиус окружности и расстояние от центра окружности до прямой равны 2, то эти прямая и окружность касаются.
11. Если расстояние между центрами двух окружностей меньше суммы радиусов, то эти окружности пересекаются.
12. Если расстояние между центрами двух окружностей равно сумме их диаметров, то эти окружности касаются.
13. Если расстояние между центрами двух окружностей больше суммы их диаметров, то эти окружности не имеют общих точек.
14. Если две окружности касаются, то расстояние между их центрами равно сумме радиусов.
15. Если радиусы двух окружностей равны 3 и 5, а расстояние между их центрами равно 1, то эти окружности пересекаются.
16. Если радиусы двух окружностей равны 3 и 5, а расстояние между их центрами равно 8, то эти окружности касаются.
17. Если радиусы двух окружностей равны 5 и 7, а расстояние между их центрами равно 3, то эти окружности не имеют общих точек.
18. Вписанные углы окружности равны.
19. Вписанные углы, опирающиеся на одну и ту же хорду окружности, равны.
20. Если вписанный угол равен 30^o, то дуга окружности, на которую опирается этот угол, равна 60^o.
21. Если дуга окружности составляет 80^o, то центральный угол, опирающийся на эту дугу, равен 40^o.
22. Если вписанный угол равен 30^o, то центральный угол, опирающийся на ту же дугу окружности, равен 60^o.
23. Если дуга окружности составляет 80^o, то вписанный угол, опирающийся на эту дугу окружности, равен 40^o.

Тренировочная работа 4. Четырехугольники
Укажите номера верных утверждений

1. Сумма углов выпуклого четырехугольника равна 180^o.
2. Сумма углов выпуклого четырехугольника больше 270^o.
3. Если сумма трех углов выпуклого четырехугольника равна 200^o, то его четвертый угол равен 160^o.
4. Сумма двух противоположных углов четырехугольника не превосходит 180^o.
5. Сумма двух противоположных углов параллелограмма равна 180^o.
6. Если один из углов, прилежащих к стороне параллелограмма, равен 50^o, то другой угол, прилежащий к той же стороне, равен 130^o.
7. Сумма углов параллелограмма, прилежащих к одной стороне, не превосходит 180^o.
8. Если один из углов параллелограмма равен 60^o, то противоположный ему угол равен 120^o.
9. Если один из углов, прилежащих к стороне параллелограмма, равен 50^o, то другой угол, прилежащий к той же стороне, равен 50^o.
10. Если в четырехугольнике две стороны параллельны, то этот четырехугольник - параллелограмм.
11. Если в четырехугольнике две противоположные стороны равны, то этот четырехугольник - параллелограмм.
12. Диагонали параллелограмма равны.
13. Диагонали параллелограмма делят его углы пополам.
14. Диагонали параллелограмма перпендикулярны.
15. Диагонали ромба в точке пересечения делятся пополам.
16. Диагонали квадрата делят его углы пополам.
17. Диагонали квадрата равны.
18. Если в параллелограмме диагонали равны, то этот параллелограмм – прямоугольник.
19. Если в параллелограмме диагонали перпендикулярны, то этот параллелограмм – ромб.
20. Если диагонали параллелограмма делят его углы пополам, то этот параллелограмм – ромб.
21. Если в параллелограмме диагонали равны и перпендикулярны, то этот параллелограмм – квадрат.
22. Если противоположные углы выпуклого четырехугольника равны, то этот четырехугольник – параллелограмм.
23. Если основания трапеции равны 4 и 6, то средняя линия этой трапеции равна 10.
24. Если средняя линия трапеции равна 5, то сумма ее оснований равна 10.

Тренировочная работа 5. Вписанные и описанные многоугольники
Укажите номера верных утверждений

1. Около всякого треугольника можно описать не более одной окружности.
2. Центром окружности, описанной около треугольника, является точка пересечения биссектрис.
3. Центром окружности, описанной около правильного треугольника является точка пересечения высот.
4. Центр окружности, описанной около остроугольного треугольника, находится вне этого треугольника.
5. Центр окружности, описанной около тупоугольного треугольника, находится внутри этого треугольника.
6. Центр окружности, описанной около прямоугольного треугольника, находится на стороне этого треугольника.
7. Центр окружности, описанной около тупоугольного треугольника, находится вне этого треугольника.
8. Центр окружности, описанной около остроугольного треугольника, находится внутри этого треугольника.
9. Центр окружности, описанной около треугольника со сторонами, равными 3, 4, 5, находится на стороне этого треугольника.
10. Около всякого четырехугольника можно описать не более одной окружности.
11. Центром окружности, описанной около квадрата, является точка пересечения его диагоналей.
12. Если стороны прямоугольника равны 3 и 4, то диаметр описанной около него окружности, равен 5.
13. Около любого ромба можно описать окружность.
14. Около любой трапеции можно описать окружность.
15. Около любого правильного многоугольника можно описать не более одной окружности.
16. В любой треугольник можно вписать не менее одной окружности.
17. Центр окружности, вписанной в тупоугольный треугольник, находится вне этого треугольника.
18. Центром окружности, вписанной в правильный треугольник, является точка пересечения медиан.
19. В любой четырехугольник можно вписать не более одной окружности.
20. В любой прямоугольник можно вписать окружность.
21. Центром окружности, вписанной в треугольник, является точка пересечения серединных перпендикуляров к его сторонам.
22. Центром окружности, вписанной в квадрат, является точка пересечения его диагоналей.
23. В любой правильный многоугольник можно вписать не менее одной окружности.

Тренировочная работа 6. Симметрия

Укажите номера верных утверждений

1. Прямая имеет единственный центр симметрии.
2. Прямая не имеет центра симметрии.
3. Две центрально-симметричные прямые перпендикулярны.
4. Центром симметрии правильного треугольника является точка пересечения его биссектрис.
5. Равнобедренный треугольник не имеет центра симметрии.
6. Центром симметрии равнобедренного прямоугольного треугольника является середина гипотенузы.
7. Центром симметрии прямоугольника является точка пересечения диагоналей.
8. Прямоугольник не имеет центра симметрии.
9. Центром симметрии квадрата является точка пересечения его диагоналей.
10. Квадрат не имеет центра симметрии.
11. Центром симметрии ромба является точка пересечения его диагоналей.
12. Ромб не имеет центра симметрии.
13. Центром симметрии равнобедренной трапеции является точка пересечения ее диагоналей.
14. Равнобедренная трапеция не имеет центра симметрии.
15. Правильный пятиугольник имеет центр симметрии.
16. Правильный пятиугольник не имеет центра симметрии.
17. Правильный шестиугольник имеет центр симметрии.
18. Правильный шестиугольник не имеет центра симметрии.
19. Окружность не имеет центра симметрии.
20. Окружность имеет бесконечно много центров симметрии.
21. Круг не имеет центра симметрии.
22. Круг имеет бесконечно много центров симметрии.
23. Прямая не имеет осей симметрии.
24. Прямая имеет единственную ось симметрии.
25. Равнобедренный треугольник имеет единственную ось симметрии.
26. Равнобедренный треугольник имеет три оси симметрии.
27. Равнобедренный треугольник не имеет осей симметрии.
28. Параллелограмм имеет две оси симметрии.
29. Квадрат имеет две оси симметрии.
30. Прямоугольник имеет четыре оси симметрии.
31. Правильный пятиугольник имеет пять осей симметрии.
32. Правильный шестиугольник имеет три оси симметрии.
33. Правильный шестиугольник имеет шесть осей симметрии.
34. Круг не имеет осей симметрии.
35. Круг имеет одну ось симметрии.

Тренировочная работа 7. Подобие, теоремы Пифагора, синусов, косинусов

Укажите номера верных утверждений

1. Если угол одного треугольника равен углу другого треугольника, то такие треугольники подобны.
2. Если два угла одного треугольника соответственно пропорциональны двум углам другого треугольника, то такие треугольники подобны.
3. Если две стороны и угол между ними одного треугольника соответственно равны двум сторонам и углу между ними другого треугольника, то такие треугольники подобны.
4. Если два треугольника подобны, то их соответствующие стороны равны.
5. Любые два равносторонних треугольника подобны.
6. Любые два равнобедренных треугольника подобны.
7. Любые два прямоугольных треугольника подобны.
8. Любые два прямоугольных и равнобедренных треугольника подобны.
9. В прямоугольном треугольнике квадрат гипотенузы не превосходит суммы квадратов катетов.
10. В прямоугольном треугольнике квадрат катета равен разности квадратов гипотенузы и другого катета.
11. Катет прямоугольного треугольника, лежащий против угла в 30°, не превосходит половины гипотенузы.
12. Стороны треугольника пропорциональны косинусам противолежащих углов.
13. Стороны треугольника пропорциональны синусам прилежащих углов.
14. Квадрат любой стороны треугольника равен сумме квадратов двух других сторон без удвоенного произведения этих сторон на синус угла между ними.
15. Квадрат любой стороны треугольника равен сумме квадратов двух других сторон без произведения этих сторон на косинус угла между ними.
16. Если катеты прямоугольного треугольника равны 5 и 12, то его гипотенуза равна 13.
17. Если катет и гипотенуза прямоугольного треугольника равны соответственно 6 и 10, то второй катет этого треугольника равен 8.
18. Треугольник ABC, у которого $AB = 4$, $BC = 5$, $AC = 6$, является прямоугольным.
19. Треугольник ABC, у которого $AB = 3$, $BC = 4$, $AC = 5$, является тупоугольным.
20. Треугольник ABC, у которого $AB = 5$, $BC = 6$, $AC = 7$, является остроугольным.

Тренировочная работа 8. Площадь
Укажите номера верных утверждений

1. Если площади фигур равны, то равны и сами фигуры.
2. Площадь прямоугольника равна произведению двух его сторон.
3. Площадь квадрата равна произведению двух его смежных сторон.
4. Площадь параллелограмма равна произведению двух его сторон на косинус угла между ними.
5. Площадь ромба равна произведению его стороны на высоту, проведенную к этой стороне.
6. Площадь ромба равна произведению двух его смежных сторон на синус угла между ними.
7. Если две смежные стороны параллелограмма равны 4 и 5, а угол между ними равен 30^{o}, то площадь этого параллелограмма равна 10.
8. Если диагонали ромба равна 3 и 4, то его площадь равна 6.
9. Площадь треугольника равна произведению его стороны на высоту, проведенную к этой стороне.
10. Площадь треугольника равна половине произведения его стороны на высоту.
11. Площадь прямоугольного треугольника равна произведению его катетов.
12. Площадь прямоугольного треугольника меньше произведения его катетов.
13. Если две стороны треугольника равны 4 и 5, а угол между ними равен 30^{o}, то площадь этого треугольника равна 5.
14. Площадь треугольника не превосходит половины произведения двух его сторон на синус угла между ними.
15. Если сторона треугольника равна 5, а высота, проведенная к этой стороне, равна 4, то площадь этого треугольника равна 20.
16. Если катеты прямоугольного треугольника равны 3 и 4, то его площадь равна 12.
17. Площадь трапеции меньше произведения суммы оснований на высоту.
18. Площадь трапеции не превосходит произведения средней линии на высоту.
19. Площадь трапеции равна произведению суммы оснований на высоту.
20. Если основания трапеции равны 6 и 4, а высота равна 3, то площадь этой трапеции равна 15.
21. Если средняя линия трапеции равна 5, а высота равна 3, то площадь этой трапеции равна 15.
22. Площадь многоугольника, описанного около окружности, равна четверти произведения его периметра на диаметр вписанной окружности.
23. Площадь многоугольника, описанного около окружности, равна произведению его периметра на радиус вписанной окружности.

24. Если периметр многоугольника, описанного около окружности радиуса 2, равен 20, то его площадь равна 20.
25. Площадь круга равна четверти произведения длины его окружности на диаметр.
26. Площадь круга равна произведению длины его окружности на радиус.
27. Если радиус круга равен 4, то его площадь равна 8π.
28. Если площадь круга равна 4π, то его радиус равен 2.
29. Отношение площадей подобных фигур равно коэффициенту подобия.
30. Если стороны правильного шестиугольника увеличить в три раза, то его площадь увеличится в 9 раз.

Диагностическая работа 2
Укажите номера верных утверждений

1

1. Через любые три точки проходит не менее одной прямой.
2. Сумма вертикальных углов равна 180°.
3. Если угол равен 60°, то смежный с ним угол равен 120°.
4. Если расстояние от точки до прямой больше 1, то и длина любой наклонной, проведенной из данной точки к данной прямой, больше 1.

2

1. Если основание и боковая сторона одного равнобедренного треугольника соответственно равны основанию и боковой стороне другого равнобедренного треугольника, то такие треугольники равны.
2. Каждая сторона треугольника не превосходит суммы двух других сторон.
3. Если все высоты треугольника меньше 1, то и все его стороны меньше 1.
4. Треугольник со сторонами 1, 2, 3 не существует.

3

1. Сумма острых углов прямоугольного треугольника не превосходит 90°.
2. Если один из углов равнобедренного треугольника равен 30°, то один из его оставшихся углов равен 120°.
3. В треугольнике ABC, для которого $\angle A = 50^{\circ}$, $\angle B = 60^{\circ}$, $\angle C = 70^{\circ}$, сторона AB – наибольшая.
4. В треугольнике против меньшей стороны лежит меньший угол.

4

1. Через любые две точки проходит не менее одной окружности.
2. Если радиус окружности равен 2, а расстояние от центра окружности до прямой равно 3, то эти прямая и окружность не имеют общих точек.
3. Если расстояние между центрами двух окружностей меньше суммы радиусов, то эти окружности пересекаются.
4. Если дуга окружности составляет 80°, то центральный угол, опирающийся на эту дугу, равен 40°.

5

1. Сумма двух противоположных углов параллелограмма равна 180°.
2. Диагонали параллелограмма делят его углы пополам.
3. Диагонали ромба в точке пересечения делятся пополам.
4. Если основания трапеции равны 4 и 6, то средняя линия этой трапеции равна 10.

6

1. Центром окружности, описанной около треугольника, является точка пересечения биссектрис.
2. Центр окружности, описанной около прямоугольного треугольника, находится на стороне этого треугольника.
3. Около всякого четырехугольника можно описать не более одной окружности.
4. Если стороны прямоугольника равны 3 и 4, то диаметр описанной около него окружности, равен 5.

7

1. В любой треугольник можно вписать не менее одной окружности.
2. В любой прямоугольник можно вписать окружность.
3. Центром окружности, вписанной в правильный треугольник, является точка пересечения медиан.
4. Центром окружности, вписанной в квадрат, является точка пересечения его диагоналей.

8

1. Две центрально-симметричные прямые перпендикулярны.
2. Центром симметрии квадрата является точка пересечения его диагоналей.
3. Равнобедренный треугольник не имеет осей симметрии.
4. Правильный шестиугольник имеет шесть осей симметрии.

9

1. Любые два равнобедренных треугольника подобны.
2. В прямоугольном треугольнике квадрат катета равен разности квадратов гипотенузы и другого катета.
3. Стороны треугольника пропорциональны косинусам противолежащих углов.
4. Треугольник ABC, для которого $AB = 4$, $BC = 5$, $AC = 6$, является прямоугольным.

10

1. Если площади фигур равны, то равны и сами фигуры.
2. Площадь прямоугольника равна произведению двух его сторон.
3. Площадь ромба равна произведению двух его смежных сторон на синус угла между ними.
4. Площадь треугольника равна половине произведения его стороны на высоту.

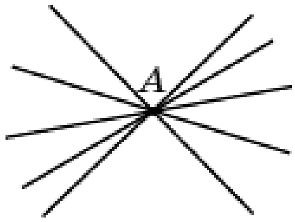
11

1. Площадь прямоугольного треугольника меньше произведения его катетов.

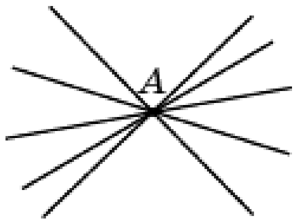
2. Если две стороны треугольника равны 4 и 5, а угол между ними равен 30^o, то площадь этого треугольника равна 5.
3. Площадь трапеции не превосходит произведения средней линии на высоту.
4. Площадь многоугольника, описанного около окружности, равна четверти произведения его периметра на диаметр вписанной окружности.

РЕШЕНИЯ И ОТВЕТЫ
Тренировочная работа 1

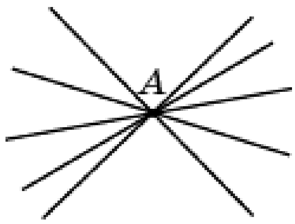
1. Через любую точку проходит бесконечно много прямых. Следовательно, утверждение о том, что через любую точку проходит ровно одна прямая, неверно.



2. Так как через любую точку проходит бесконечно много прямых, то утверждение о том, что через любую точку проходит не менее одной прямой, верно.



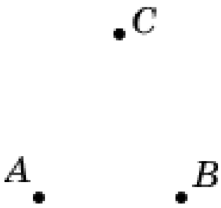
3. Так как через любую точку проходит бесконечно много прямых, то утверждение о том, что через любую точку проходит более одной прямой, верно.



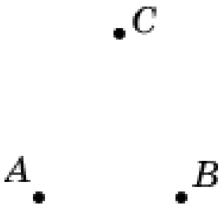
4. По свойству 1.1 через любые две точки проходит одна прямая. Следовательно, утверждение о том, что через любые две точки проходит не менее одной прямой, верно.

5. Так как через любые две точки проходит одна прямая, то утверждение о том, что через любые две точки проходит не более одной прямой, верно.

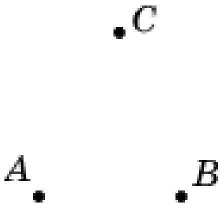
6. Три точки могут не принадлежать одной прямой. В этом случае через них не проходит ни одной прямой. Следовательно, утверждение о том, что через любые три точки проходит не менее одной прямой, неверно.



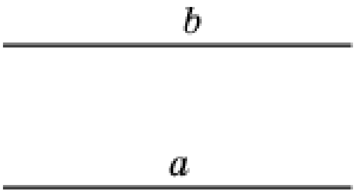
7. Согласно решению предыдущей задачи утверждение о том, что через любые три точки проходит ровно одна прямая, неверно.



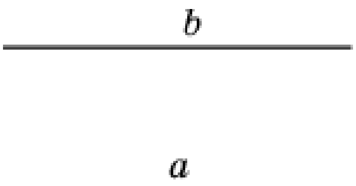
8. Согласно решению задачи 6 утверждение о том, что через любые три точки проходит не более одной прямой, верно.



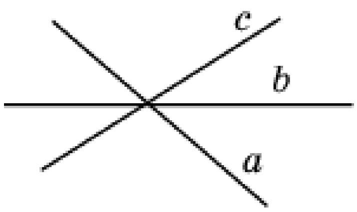
9. Согласно утверждению 1.2 любые две прямые имеют не более одной общей точки. При этом две прямые могут быть параллельными. Следовательно, утверждение о том, что любые две прямые имеют не менее одной общей точки, неверно.

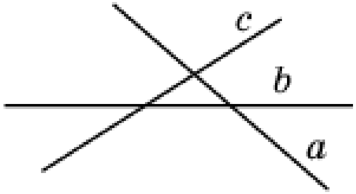


10. Согласно решению предыдущей задачи утверждение о том, что любые две прямые имеют ровно одну общую точку, неверно.

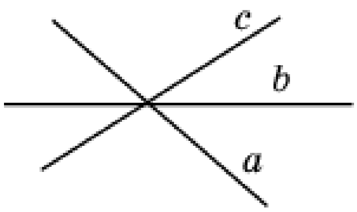


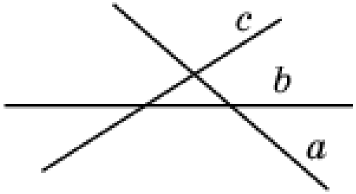
11. Любые три прямые могут иметь или одну общую точку, или ни одной общей точки. Следовательно, утверждение о том, что любые три прямые имеют не более одной общей точки, верно.



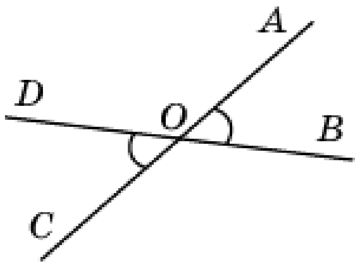


12. Согласно решению предыдущей задачи утверждение о том, что любые три прямые имеют не менее одной общей точки, неверно.

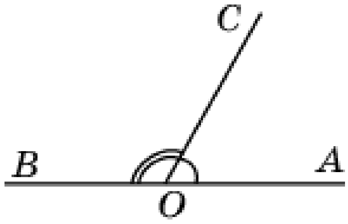




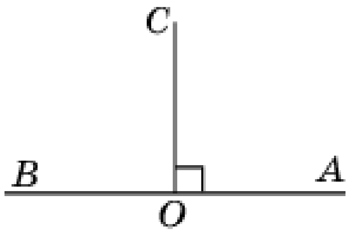
13. По свойству 1.3 вертикальные углы равны. Их сумма может не равняться 180°. Следовательно, утверждение о том, что сумма вертикальных углов равна 180°, неверно.



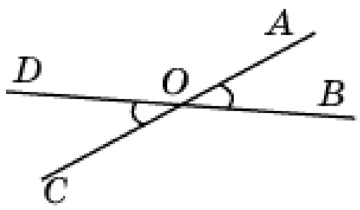
14. По свойству 1.4 сумма смежных углов равна 180°. Следовательно, утверждение о том, что сумма двух смежных углов равна 90°, неверно.



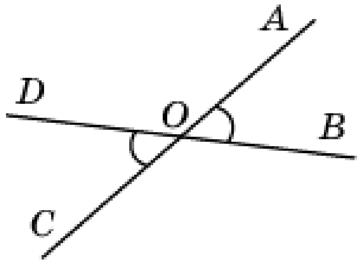
15. Смежные углы могут быть равны, только в случае, если они равны 90^o. В остальных случаях они не равны. Следовательно, утверждение о том, что смежные углы равны, неверно.



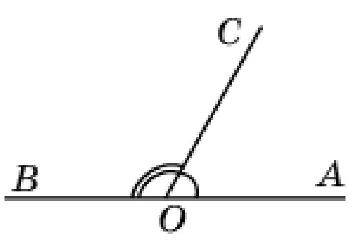
16. По свойству 1.3, если угол равен 30^o, то вертикальный с ним угол равен 30^o. Следовательно, утверждение о том, что если угол равен 30^o, то вертикальный с ним угол равен 60^o, неверно.



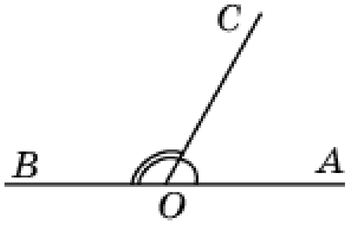
17. По свойству 1.3 утверждение о том, что если угол равен 45^o, то вертикальный с ним угол равен 45^o, верно.



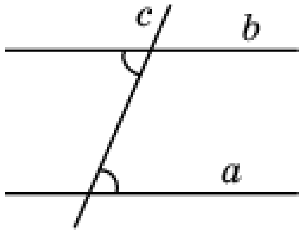
18. По свойству 1.4 сумма смежных углов равна 180^o. Следовательно, утверждение о том, что если угол равен 80^o, то смежный с ним угол равен 120^o, неверно.



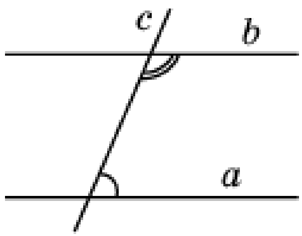
19. По свойству 1.4 сумма смежных углов равна 180°. Следовательно, утверждение о том, что если угол равен 60°, то смежный с ним угол равен 120°, верно.



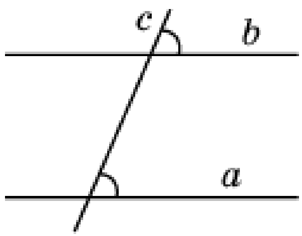
20. Согласно утверждению 1.5, если при пересечении двух прямых третьей прямой, внутренние накрест лежащие углы равны, то эти две прямые параллельны. Следовательно, утверждение о том, что если при пересечении двух прямых третьей прямой внутренние накрест лежащие углы равны 70°, то эти две прямые параллельны, верно.



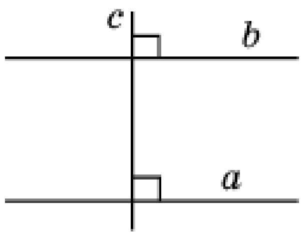
21. Согласно утверждению 1.7, если при пересечении двух прямых третьей прямой внутренние односторонние углы составляют в сумме 180°, то эти две прямые параллельны. Следовательно, утверждение о том, что если при пересечении двух прямых третьей прямой внутренние односторонние углы равны 70° и 110°, то эти две прямые параллельны, верно.



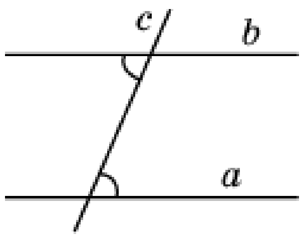
22. Согласно утверждению 1.6, если при пересечении двух прямых третьей прямой соответственные углы равны, то эти две прямые параллельны. Следовательно, утверждение о том, что если при пересечении двух прямых третьей прямой соответственные углы равны 65°, то эти две прямые параллельны, верно.



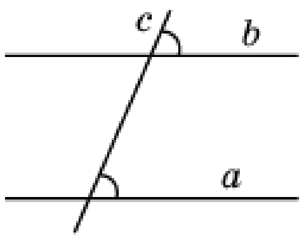
23. Согласно утверждению 1.8, если две прямые перпендикулярны третьей прямой, то эти две прямые параллельны. Следовательно, утверждение о том, что если две прямые перпендикулярны третьей прямой, то эти две прямые перпендикулярны, неверно.



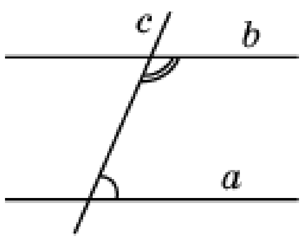
24. Согласно свойству 1.9, если две параллельные прямые пересечены третьей прямой, то внутренние накрест лежащие углы равны. Следовательно, утверждение о том, что если при пересечении двух прямых третьей прямой, внутренние накрест лежащие углы составляют в сумме 90°, то эти две прямые параллельны, неверно.



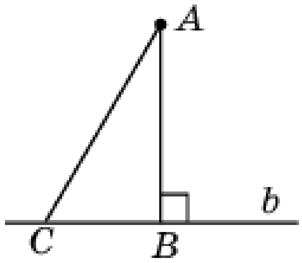
25. Согласно свойству 1.10, если две параллельные прямые пересечены третьей прямой, то соответственные углы равны. Следовательно, утверждение о том, что если при пересечении двух прямых третьей прямой соответственные углы составляют в сумме 180°, то эти две прямые параллельны, неверно.



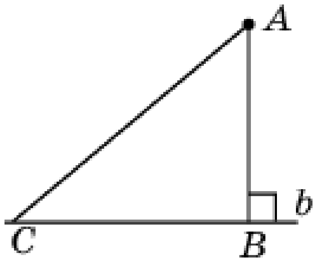
26. Согласно свойству 1.11, если две параллельные прямые пересечены третьей прямой, то внутренние односторонние углы составляют в сумме 180°. Следовательно, утверждение о том, что если две параллельные прямые пересечены третьей прямой, то внутренние односторонние углы равны, неверно.



27. Согласно утверждению 1.12 перпендикуляр, опущенный из данной точки на данную прямую, короче всякой наклонной, проведенной из этой точки к этой прямой. Следовательно, утверждение о том, что если расстояние от точки до прямой больше 1, то и длина любой наклонной, проведенной из данной точки к данной прямой, больше 1, верно.

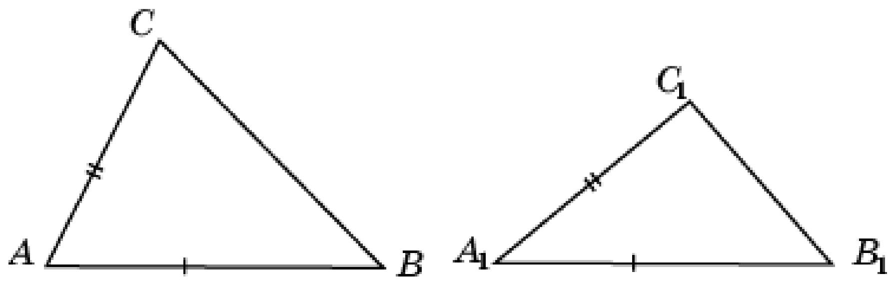


28. Вне зависимости от расстояния от точки до прямой, длина наклонной может быть сколь угодно большой. Следовательно, утверждение о том, что если расстояние от точки до прямой меньше 1, то и длина любой наклонной, проведенной из данной точки к данной прямой, меньше 1, неверно.

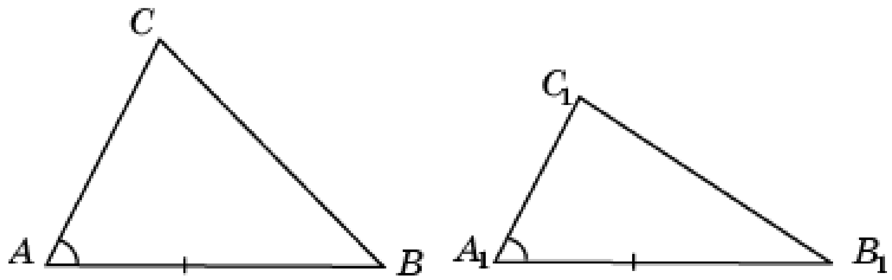


Тренировочная работа 2

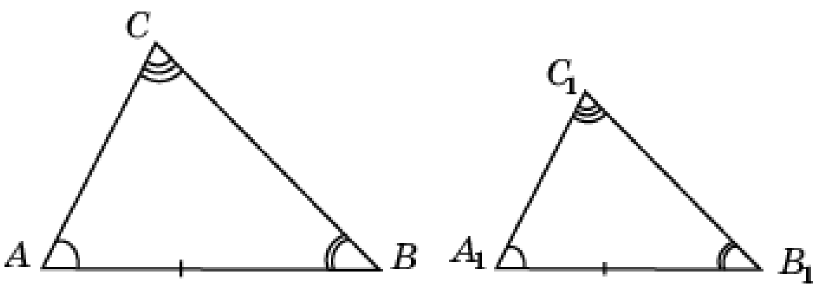
1. На рисунке изображены два неравных треугольника ABC и $A_1B_1C_1$, у которых $AB = A_1B_1$, $AC = A_1C_1$. Следовательно, утверждение о том, что если две стороны одного треугольника соответственно равны двум сторонам другого треугольника, то такие треугольники равны, неверно.



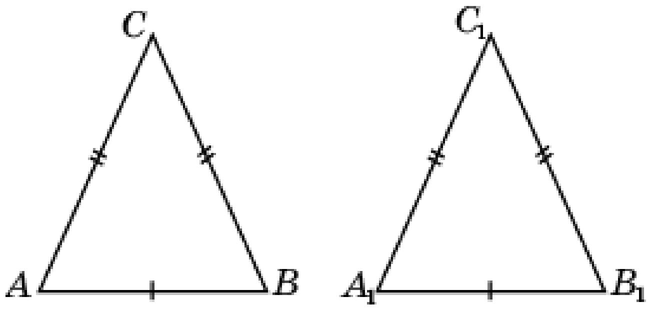
2. На рисунке изображены два неравных треугольника ABC и $A_1B_1C_1$, у которых $AB = A_1B_1$, $\angle A = \angle A_1$. Следовательно, утверждение о том, что если сторона и угол одного треугольника соответственно равны стороне и углу другого треугольника, то такие треугольники равны, неверно.



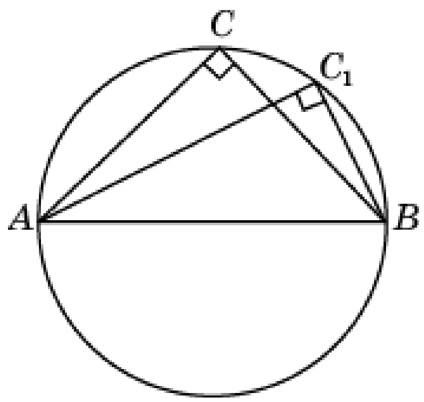
3. На рисунке изображены два неравных треугольника ABC и $A_1B_1C_1$, у которых $\angle A = \angle A_1$, $\angle B = \angle B_1$, $\angle C = \angle C_1$. Следовательно, утверждение о том, что если три угла одного треугольника соответственно равны трем углам другого треугольника, то такие треугольники равны, неверно.



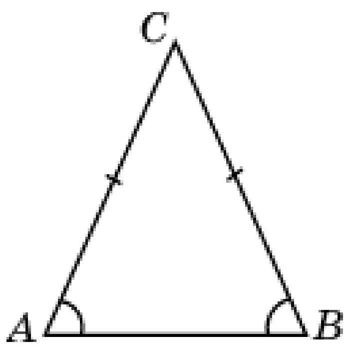
4. В случае если основание и боковая сторона одного равнобедренного треугольника соответственно равны основанию и боковой стороне другого равнобедренного треугольника, то такие треугольники равны по трем сторонам (свойство 2.3). Следовательно, утверждение верно.



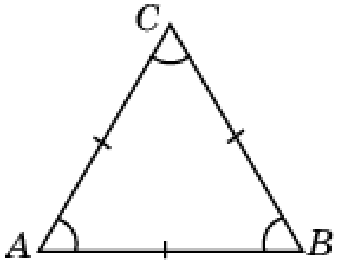
5. На рисунке изображены два неравных прямоугольных треугольника *ABC* и ABC_1, у которых гипотенуза *AB* - общая. Следовательно, утверждение о том, что если гипотенуза одного прямоугольного треугольника равна гипотенузе другого прямоугольного треугольника, то такие треугольники равны, верно.



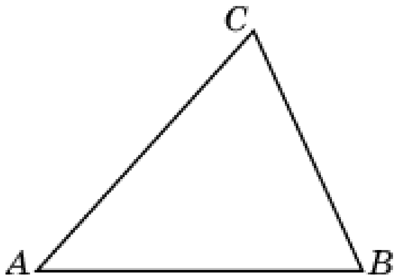
6. По свойству 2.5, утверждение о том, что в равнобедренном треугольнике имеется не менее двух равных углов, верно.



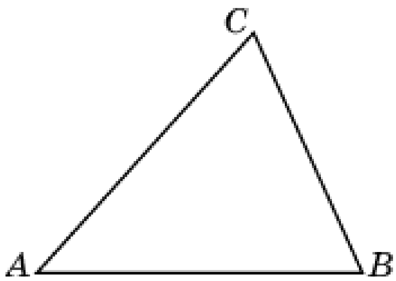
7. Так как равносторонний треугольник является равнобедренным и у него три равных угла, то утверждение о том, что в равнобедренном треугольнике имеется не более двух равных углов, неверно.



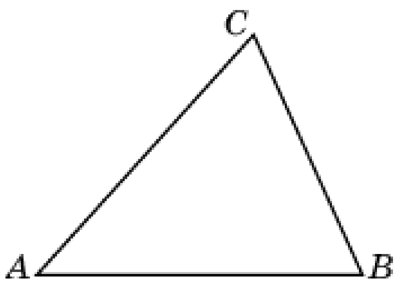
8. По свойству 2.9 каждая сторона треугольника меньше суммы двух других сторон. Следовательно, утверждение о том, что каждая сторона треугольника не превосходит суммы двух других сторон, верно.



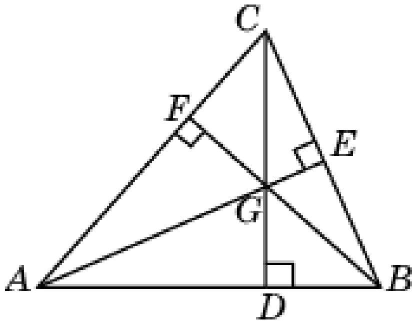
9. По свойству 2.9 каждая сторона треугольника меньше суммы двух других сторон. Следовательно, утверждение о том, что каждая сторона треугольника больше суммы двух других сторон, неверно.



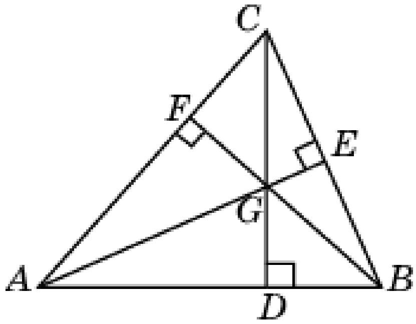
10. По свойству 2.10 каждая сторона треугольника больше разности двух других сторон. Следовательно, утверждение о том, что каждая сторона треугольника меньше разности двух других сторон, неверно.



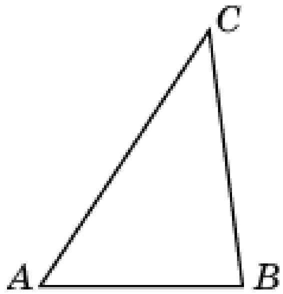
11. По свойству 1.12 высота треугольника меньше прилежащих к ней сторон. Следовательно, утверждение о том, что если все стороны треугольника меньше 1, то и все его высоты меньше 1, верно.



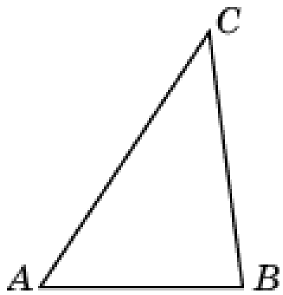
12. По свойству 1.12 высота треугольника меньше прилежащих к ней сторон. Следовательно, утверждение о том, что если все высоты треугольника меньше 1, то и все его стороны меньше 1, неверно.



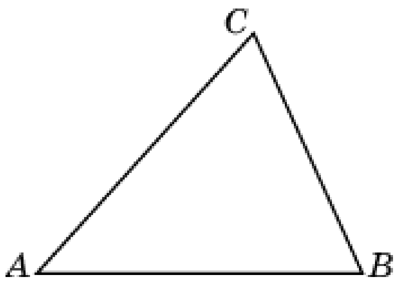
13. По свойству 2.9 каждая сторона треугольника меньше суммы двух других сторон. Следовательно, утверждение о том, что если две стороны треугольника равны 3 и 4, то его третья сторона меньше 7, верно.



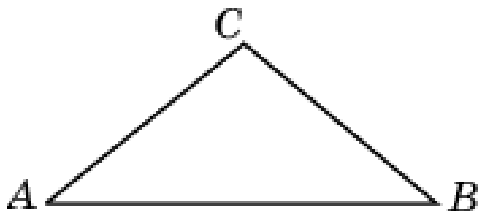
14. По свойству 2.10 каждая сторона треугольника больше разности двух других сторон. Следовательно, утверждение о том, что если две стороны треугольника равны 3 и 5, то его третья сторона больше 2, верно.



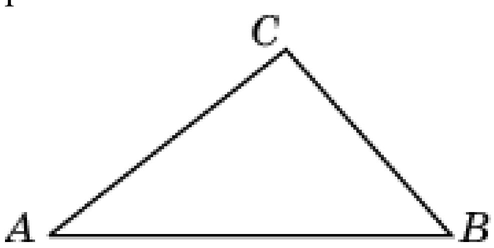
15. По свойству 2.9 каждая сторона треугольника меньше суммы двух других сторон. Следовательно, утверждение о том, что треугольник со сторонами 1, 2, 3 не существует, верно.



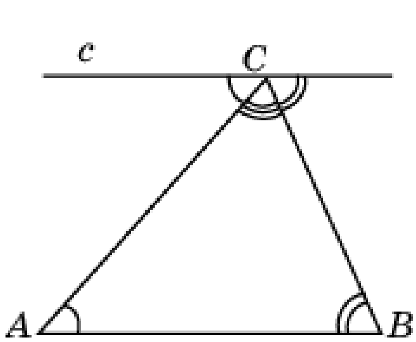
16. Треугольник со сторонами 2, 2, 3 изображен на рисунке. Утверждение о том, что треугольник со сторонами 2, 2, 3 существует, верно.



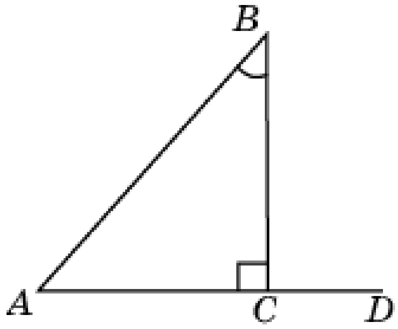
17. Треугольник со сторонами 2, 3, 4 изображен на рисунке. Утверждение о том, что треугольник со сторонами 2, 3, 4 не существует, неверно.



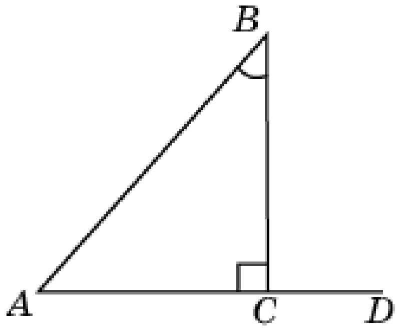
18. По свойству 2.15 сумма углов треугольника равна 180^{o}. Следовательно, утверждение о том, что сумма углов треугольника не превосходит 180^{o}, верно.



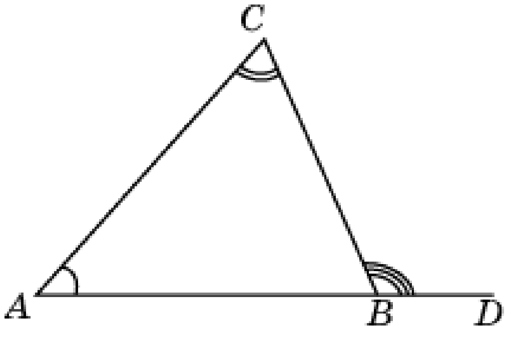
19. По свойству 2.16 внешний угол треугольника равен сумме двух внутренних, не смежных с ним. Если один из двух углов смежный, то внешний угол может не равняться сумме двух внутренних углов. На рисунке в треугольнике *ABC* внешний угол *BCD* не равен сумме углов *B* и *C*. Следовательно, утверждение о том, что внешний угол треугольника равен сумме двух его внутренних углов, неверно.



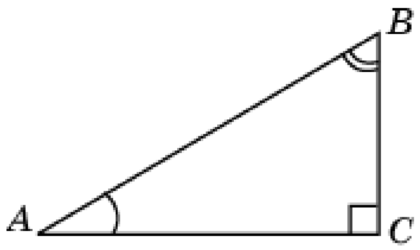
20. На рисунке изображен треугольник, для которого внешний угол *BCD* равен внутреннему углу *C* треугольника *ABC*. Следовательно, утверждение о том, что внешний угол треугольника больше каждого внутреннего угла, неверно.



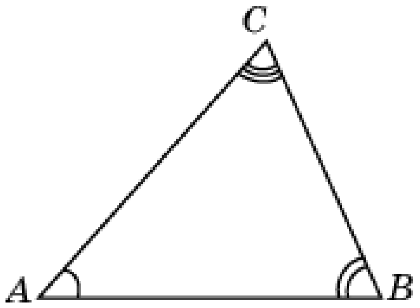
21. По свойству 2.16 внешний угол треугольника равен сумме двух внутренних, не смежных с ним. Следовательно, утверждение о том, что внешний угол треугольника больше каждого, не смежного с ним, внутреннего угла, верно.



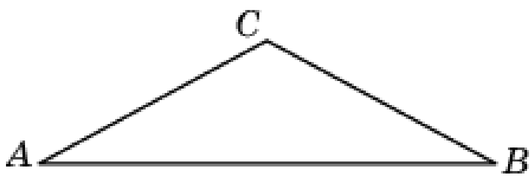
22. По свойству 2.17 сумма острых углов прямоугольного треугольника равна 90°. Следовательно, утверждение о том, что сумма острых углов прямоугольного треугольника не превосходит 90°, верно.



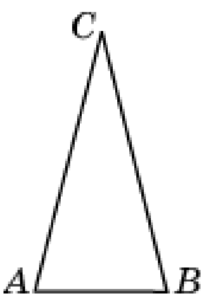
23. По свойству 2.15 сумма углов треугольника равна 180°. Следовательно, утверждение о том, что если два угла треугольника равны 40° и 70°, то третий угол равен 70°, верно.



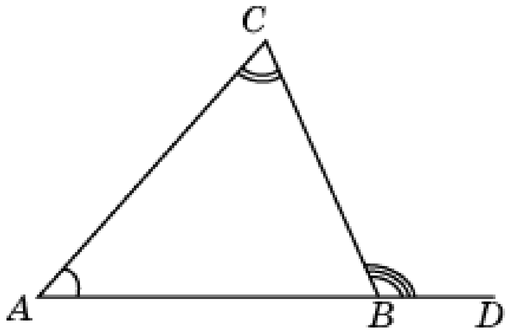
24. По свойству 2.15 сумма углов треугольника равна 180°. Если один из углов равнобедренного треугольника равен 120°, то это угол при вершине, противолежащей основанию. Тогда углы при основании равны 30°. Следовательно, утверждение верно.



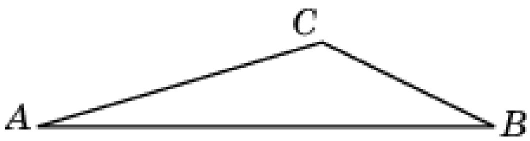
25. Угол 30° может быть при вершине, противолежащей основанию равнобедренного треугольника. В этом случае оставшиеся углы равны 75°. Следовательно, утверждение о том, что если один из углов равнобедренного треугольника равен 30°, то один из его оставшихся углов равен 120°, неверно.



26. По свойству 2.16 внешний угол треугольника равен сумме двух внутренних, не смежных с ним. Следовательно, утверждение о том, что если в треугольнике *ABC* углы *A* и *B* равны соответственно 40^o и 70^o, то внешний угол этого треугольника с вершиной *C* равен 110^o, верно.

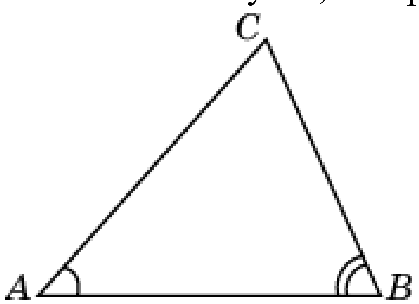


27. По свойству 2.15 сумма углов треугольника равна 180^o. Если два угла треугольника меньше 30^o, то его третий угол больше 120^o. Следовательно, утверждение верно.

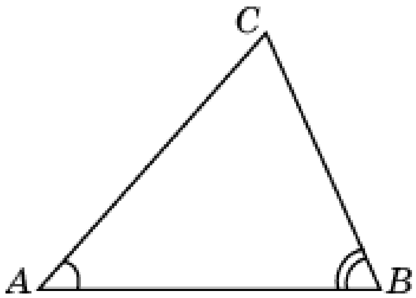


28. По свойству 2.15 сумма углов треугольника равна 180^o. Если один из углов треугольника больше 120^o, то сумма двух других углов меньше 60^o. Однако один из этих углов может быть больше 30^o. следовательно, утверждение о том, что если один угол треугольника больше 120^o, то два других его угла меньше 30^o, неверно.

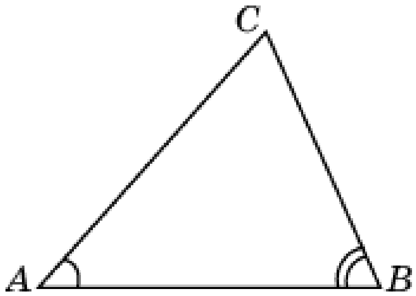
29. По свойству 2.7 утверждение о том, что в треугольнике против большей стороны лежит меньший угол, неверно.



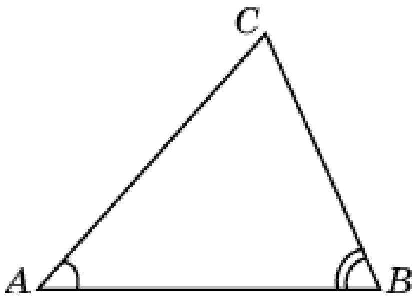
30. По свойству 2.7 утверждение о том, что в треугольнике против меньшего угла лежит большая сторона, неверно.



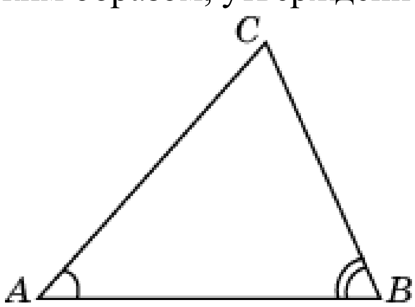
31. По свойству 2.8 утверждение о том, что в треугольнике против меньшей стороны лежит больший угол, неверно.



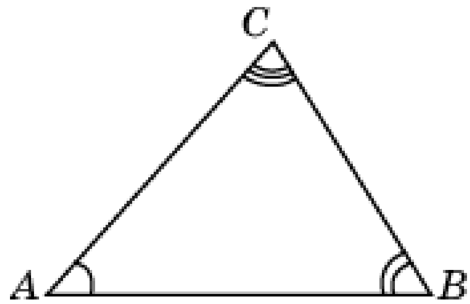
32. По свойству 2.8 в треугольнике против меньшей стороны не может лежать больший угол. По свойству 2.6 углы не могут быть равны. Остается только то, что в треугольнике против меньшей стороны лежит меньший угол. Таким образом, утверждение верно.



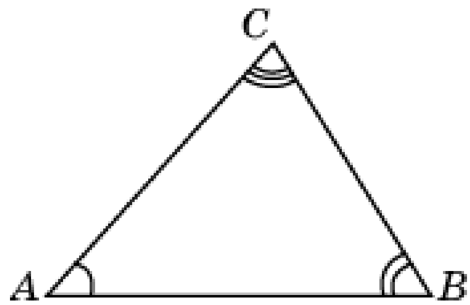
33. По свойству 2.7 в треугольнике против меньшего угла не может лежать большая сторона. По свойству 2.6 углы не могут быть равны. Остается только то, что в треугольнике против меньшего угла лежит меньшая сторона. Таким образом, утверждение верно.



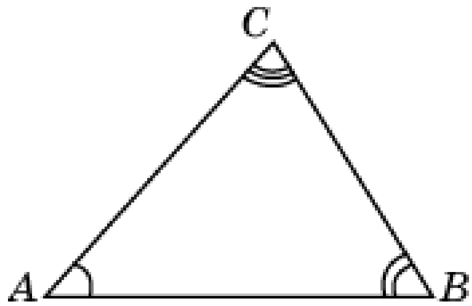
34. По свойству 2.8 в треугольнике против большего угла лежит большая сторона. Следовательно, утверждение о том, что в треугольнике ABC, для которого $\angle A = 50^o$, $\angle B = 60^o$, $\angle C = 70^o$, сторона AB – наибольшая, верно.



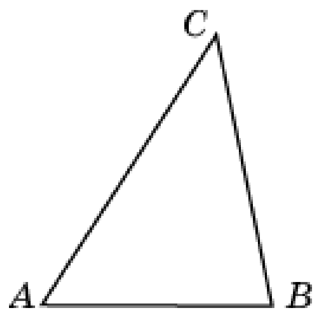
35. В силу решения задачи 33 в треугольнике против меньшего угла лежит меньшая сторона. Следовательно, утверждение о том, что в треугольнике ABC, для которого $\angle A = 50^o$, $\angle B = 60^o$, $\angle C = 70^o$, сторона BC – наименьшая, верно.



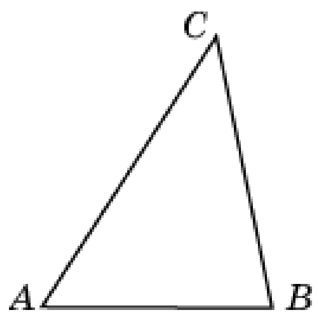
36. По свойству 2.7 в треугольнике против большей стороны лежит больший угол. Если сторона AC – наибольшая, то наибольшим должен быть угол B. В нашем случае это не так. Значит, утверждение о том, что в треугольнике ABC, для которого $\angle A = 40^o$, $\angle B = 60^o$, $\angle C = 80^o$, сторона AC – наибольшая, неверно.



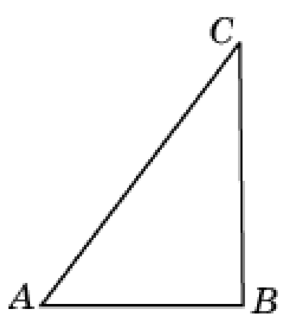
37. По свойству 2.8 в треугольнике против большего угла лежит большая сторона. Если угол A – наибольший, то наибольшей должна быть сторона BC. В нашем случае это не так. Значит, утверждение о том, что в треугольнике ABC, для которого $AB = 4$, $BC = 5$, $AC = 6$, угол A – наибольший, неверно.



38. По свойству 2.7 в треугольнике против большей стороны лежит больший угол. Следовательно, утверждение о том, что в треугольнике ABC, для которого $AB = 4$, $BC = 5$, $AC = 6$, угол B – наибольший, верно.

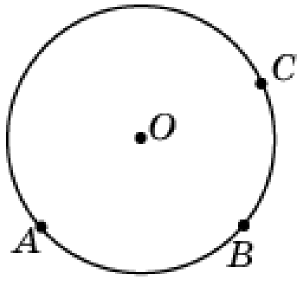


39. В силу решения задачи 32 в треугольнике против меньшей стороны лежит меньший угол. Следовательно, утверждение о том, что в треугольнике ABC, для которого $AB = 3$, $BC = 4$, $AC = 5$, угол C – наименьший, верно.

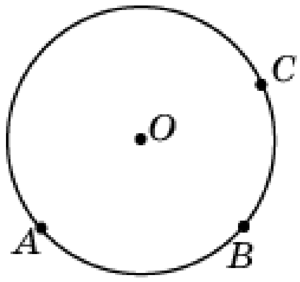


Тренировочная работа 3

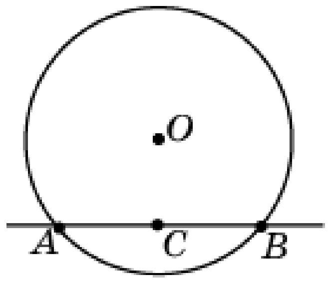
1. По свойству 3.1 через любые три точки, не принадлежащие одной прямой, проходит единственная окружность. Следовательно, утверждение о том, что через любые две точки проходит не менее одной окружности, верно.



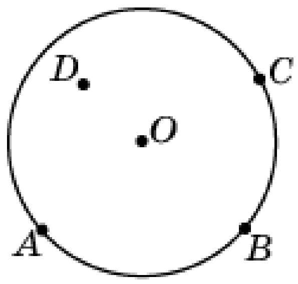
2. По свойству 3.1 через любые три точки, не принадлежащие одной прямой, проходит единственная окружность. Следовательно, утверждение о том, что через любые три точки проходит не более одной окружности, верно.



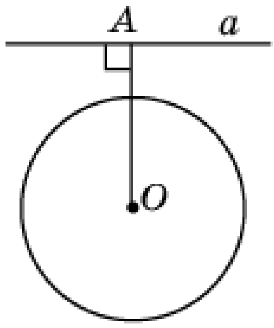
3. Три точки могут принадлежать одной прямой. В этом случае через них не проходит ни одной окружности. Следовательно, утверждение о том, что через любые три точки проходит единственная окружность, неверно.



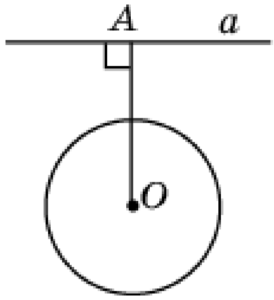
4. На рисунке показаны четыре точки, через которые не проходит ни одна окружность. Утверждение о том, что через любые четыре точки, не принадлежащие одной прямой, проходит единственная окружность, неверно.



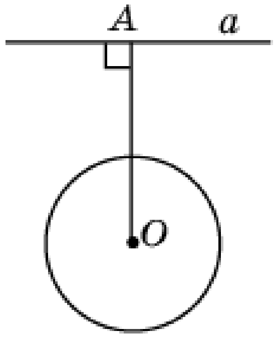
5. На рисунке изображена окружность и прямая, не имеющие общих точек и такие, что расстояние от центра окружности до прямой меньше диаметра окружности. Утверждение о том, что если расстояние от центра окружности до прямой меньше диаметра окружности, то эти прямая и окружность пересекаются, неверно.



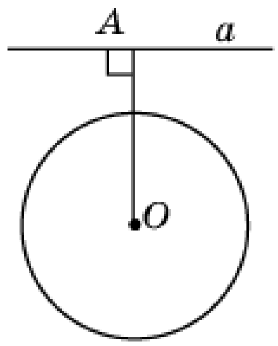
6. На рисунке изображена окружность и прямая, не имеющие общих точек и такие, что расстояние от центра окружности до прямой равно диаметру. Утверждение о том, что если расстояние от центра окружности до прямой равно диаметру окружности, то эти прямая и окружность касаются, неверно.



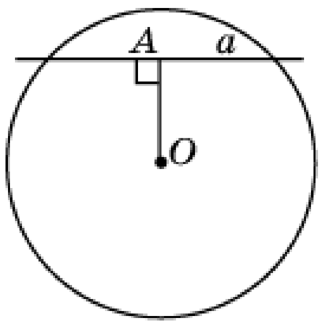
7. По свойству 3.2 если расстояние от центра окружности до прямой больше радиуса окружности, то эти прямая и окружность не имеют общих точек. Следовательно, утверждение о том, что если расстояние от центра окружности до прямой больше диаметра окружности, то эти прямая и окружность не имеют общих точек, верно.



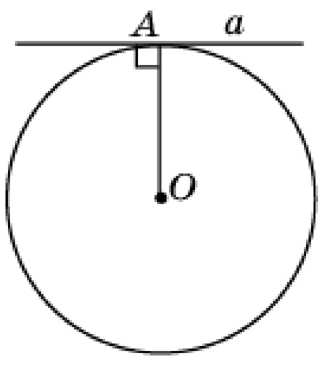
8. По свойству 3.2 если расстояние от центра окружности до прямой больше радиуса окружности, то эти прямая и окружность не имеют общих точек. Следовательно, утверждение о том, что если радиус окружности равен 2, а расстояние от центра окружности до прямой равно 3, то эти прямая и окружность не имеют общих точек, верно.



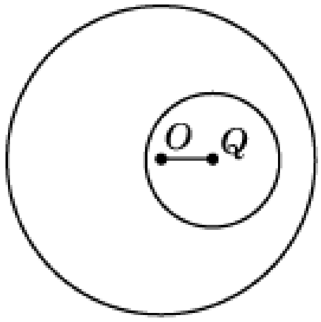
9. По свойству 3.4 если расстояние от центра окружности до прямой меньше радиуса окружности, то эти прямая и окружность пересекаются. Следовательно, утверждение о том, что если радиус окружности равен 3, а расстояние от центра окружности до прямой равно 2, то эти прямая и окружность пересекаются, верно.



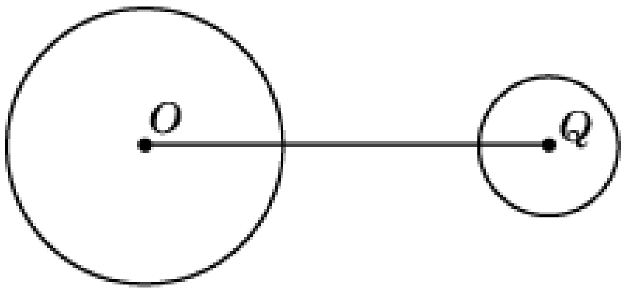
10. По свойству 3.3 если расстояние от центра окружности до прямой равно радиусу окружности, то эти прямая и окружность касаются. Следовательно, утверждение о том, что если радиус окружности и расстояние от центра окружности до прямой равны 2, то эти прямая и окружность касаются, верно.



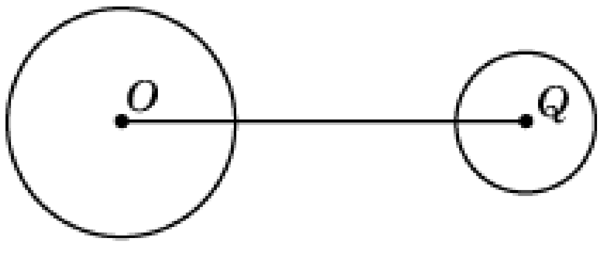
11. На рисунке показаны две окружности, не имеющие общих точек, расстояние между центрами которых меньше суммы радиусов. Следовательно, утверждение о том, что если расстояние между центрами двух окружностей меньше суммы радиусов, то эти окружности пересекаются, неверно.



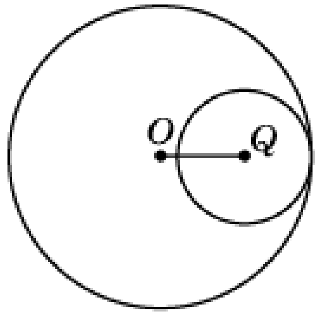
12. На рисунке показаны две окружности, не имеющие общих точек, расстояние между центрами которых равно сумме диаметров. Следовательно, утверждение о том, что если расстояние между центрами двух окружностей равно сумме диаметров, то эти окружности касаются, неверно.



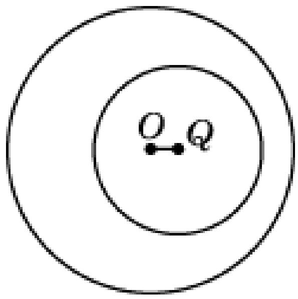
13. По свойству 3.5 если расстояние между центрами двух окружностей больше суммы их радиусов, то эти окружности не имеют общих точек. Следовательно, утверждение о том, что если расстояние между центрами двух окружностей больше суммы диаметров, то эти окружности не имеют общих точек, верно.



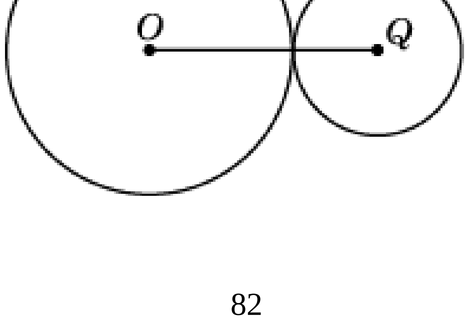
14. По свойству 3.8 если расстояние между центрами двух окружностей равно разности радиусов, то эти окружности касаются. Следовательно, утверждение о том, что если две окружности касаются, то расстояние между их центрами равно сумме радиусов, неверно.



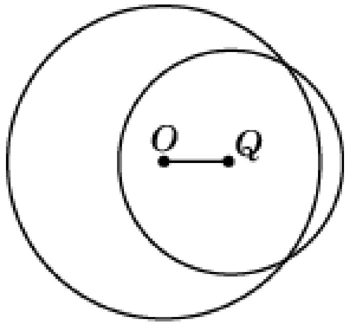
15. По свойству 3.6 если расстояние между центрами двух окружностей меньше разности их радиусов, то эти окружности не имеют общих точек. Следовательно, утверждение о том, что если радиусы двух окружностей равны 3 и 5, а расстояние между их центрами равно 1, то эти окружности пересекаются, неверно.



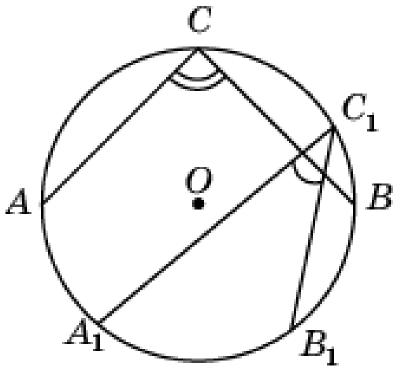
16. По свойству 3.7 если расстояние между центрами двух окружностей равно сумме их радиусов, то эти окружности касаются. Следовательно, утверждение о том, что если радиусы двух окружностей равны 3 и 5, а расстояние между их центрами равно 8, то эти окружности касаются, верно.



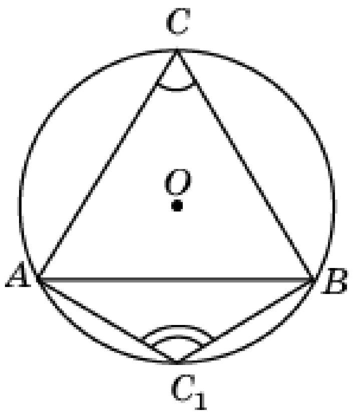
17. По свойству 3.9 если расстояние между центрами двух окружностей меньше суммы радиусов и больше их разностей, то эти окружности пересекаются. Следовательно, утверждение о том, что если радиусы двух окружностей равны 5 и 7, а расстояние между их центрами равно 3, то эти окружности не имеют общих точек, неверно.



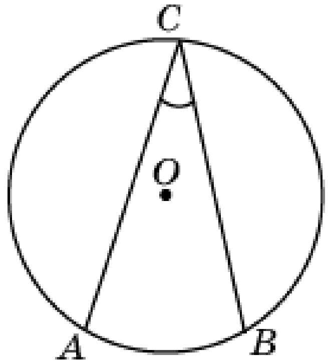
18. Если вписанные углы опираются на дуги разной градусной величины, то они не равны. Следовательно, утверждение о том, что вписанные углы окружности равны, неверно.



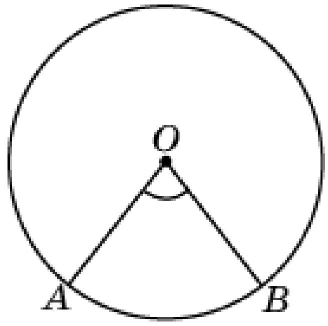
19. На рисунке показаны неравные вписанные углы, опирающиеся на одну и ту же хорду. Следовательно, утверждение о том, что вписанные углы, опирающиеся на одну и ту же хорду окружности, равны, неверно.



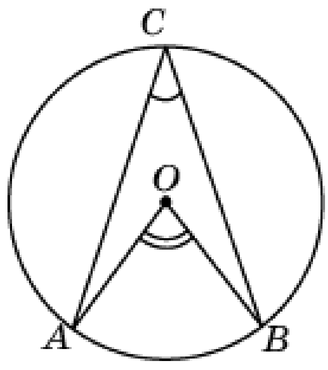
20. По свойству 3.12 вписанный угол измеряется половиной дуги окружности, на которую он опирается. Следовательно, утверждение о том, что если вписанный угол равен 30^o, то дуга окружности, на которую опирается этот угол, равна 60^o, верно.



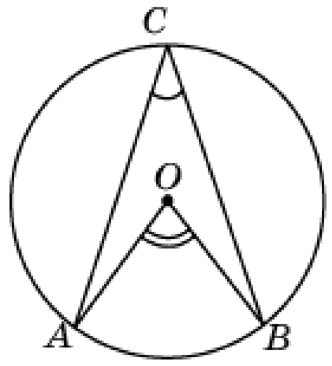
21. По свойству 3.10 центральный угол измеряется величиной дуги окружности, на которую он опирается. Следовательно, утверждение о том, что если дуга окружности составляет 80^o, то центральный угол, опирающийся на эту дугу, равен 40^o, неверно.



22. По свойству 3.11 вписанный угол равен половине центрального угла, опирающегося на ту же дугу окружности. Следовательно, утверждение о том, что если вписанный угол равен 30^o, то центральный угол, опирающийся на ту же дугу, равен 60^o, верно.

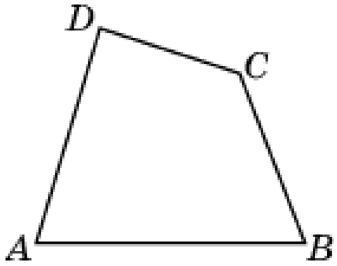


23. По свойству 3.12 вписанный угол измеряется половиной дуги окружности, на которую он опирается. Следовательно, утверждение о том, что если дуга окружности составляет 80°, то вписанный угол, опирающийся на эту дугу, равен 40°, верно.

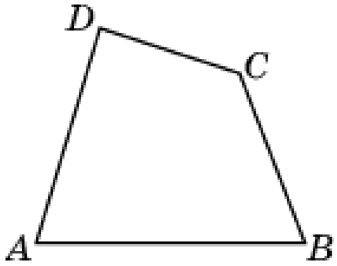


Тренировочная работа 4

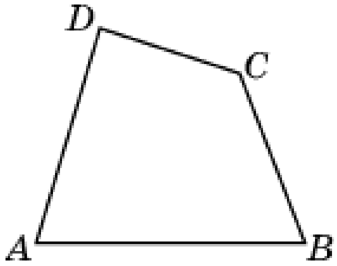
1. По свойству 4.1 сумма углов выпуклого четырехугольника равна 360^{o}. Следовательно, утверждение о том, что сумма углов выпуклого четырехугольника равна 180^{o}, неверно.



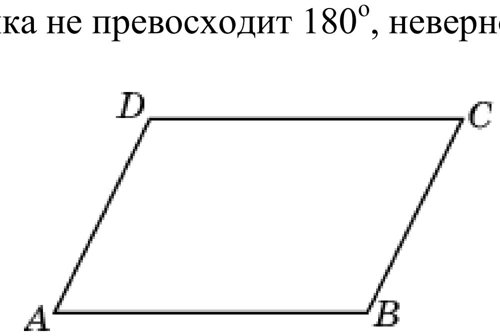
2. По свойству 4.1 сумма углов выпуклого четырехугольника равна 360^{o}. Следовательно, утверждение о том, что сумма углов выпуклого четырехугольника больше 270^{o}, верно.



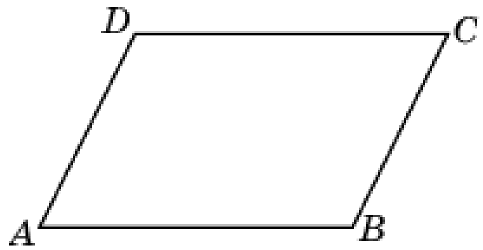
3. По свойству 4.1 сумма углов выпуклого четырехугольника равна 360^{o}. Следовательно, утверждение о том, что если сумма трех углов выпуклого четырехугольника равна 200^{o}, то его четвертый угол равен 160^{o}, верно.



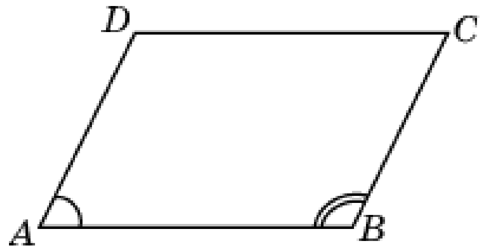
4. В четырехугольнике *ABCD*, изображенном на рисунке, сумма противоположных углов *B* и *D* больше 180^{o}. Следовательно, утверждение о том, что сумма двух противоположных углов четырехугольника не превосходит 180^{o}, неверно.



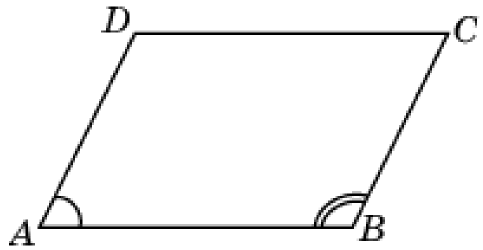
5. В параллелограмме *ABCD*, изображенном на рисунке, сумма противоположных углов *A* и *C* меньше 180°. Следовательно, утверждение о том, что сумма двух противоположных углов параллелограмма равна 180°, неверно.



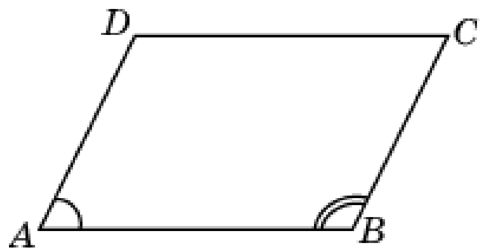
6. По свойству 4.2 сумма углов параллелограмма, прилежащих к одной стороне, равна 180°. Следовательно, утверждение о том, что если один из углов, прилежащих к стороне параллелограмма, равен 50°, то другой угол, прилежащий к той же стороне, равен 130°, верно.



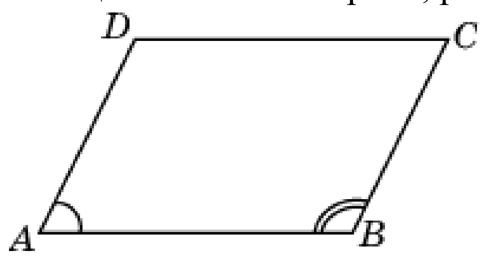
7. По свойству 4.2 сумма углов параллелограмма, прилежащих к одной стороне, равна 180°. Следовательно, утверждение о том, что сумма углов параллелограмма, прилежащих к одной стороне, не превосходит 180°, верно.



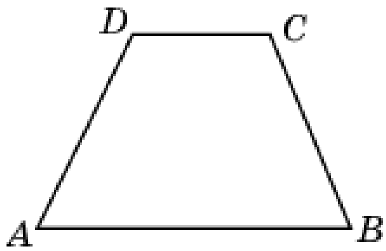
8. По свойству 4.4 в параллелограмме противоположные углы равны. Следовательно, утверждение о том, что если один из углов параллелограмма равен 60°, то противоположный ему угол равен 120°, неверно.



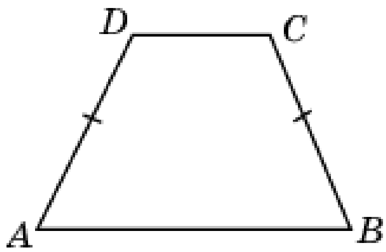
9. По свойству 4.2 сумма углов параллелограмма, прилежащих к одной стороне, равна 180°. Следовательно, утверждение о том, что если один из углов, прилежащих к стороне параллелограмма, равен 50°, то другой угол, прилежащий к той же стороне, равен 50°, неверно.



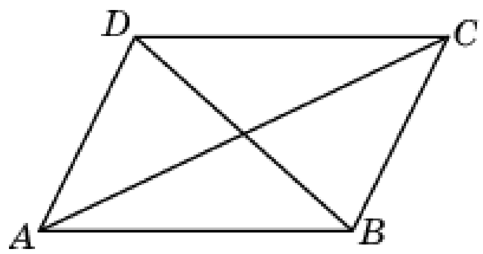
10. На рисунке приведен пример четырехугольника, у которого две стороны параллельны, но который не является параллелограммом. Следовательно, утверждение о том, что если в четырехугольнике две стороны параллельны, то этот четырехугольник - параллелограмм, неверно.



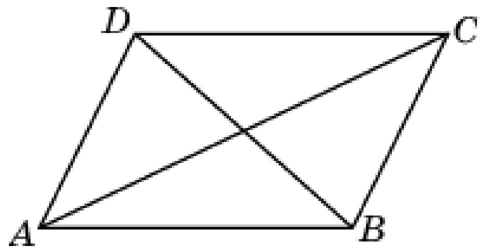
11. На рисунке приведен пример четырехугольника, у которого две стороны равны, но который не является параллелограммом. Следовательно, утверждение о том, что если в четырехугольнике две противоположные стороны равны, то этот четырехугольник - параллелограмм, неверно.



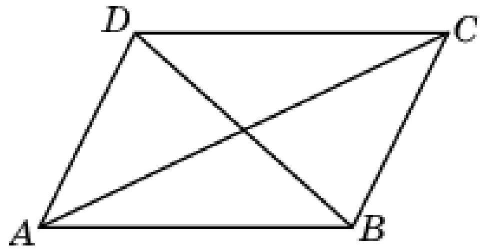
12. На рисунке приведен пример параллелограмма, у которого диагонали не равны. Следовательно, утверждение о том, что диагонали параллелограмма равны, неверно.



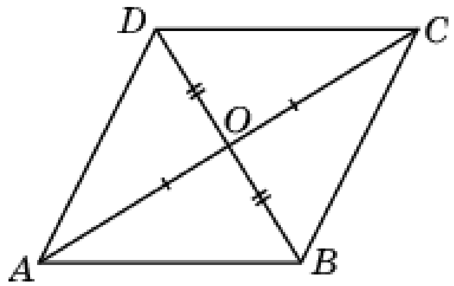
13. На рисунке приведен пример параллелограмма, у которого диагонали не делят углы пополам. Следовательно, утверждение о том, что диагонали параллелограмма делят его углы пополам, неверно.



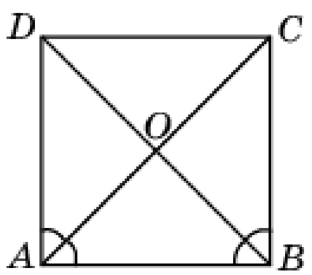
14. На рисунке приведен пример параллелограмма, у которого диагонали не перпендикулярны. Следовательно, утверждение о том, что диагонали параллелограмма перпендикулярны, неверно.



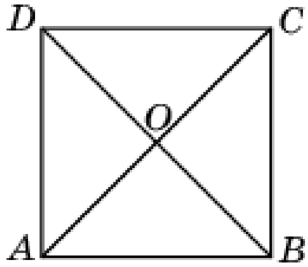
15. По свойству 4.5 диагонали параллелограмма точкой пересечения делятся пополам. Ромб является частным случаем параллелограмма. Следовательно, утверждение о том, что диагонали ромба в точке пересечения делятся пополам, верно.



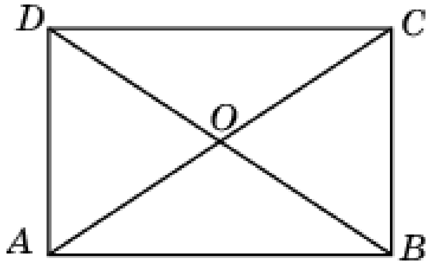
16. По свойству 4.7 диагонали ромба делят его углы пополам. Квадрат является частным случаем ромба. Следовательно, утверждение о том, что диагонали квадрата делят его углы пополам, верно.



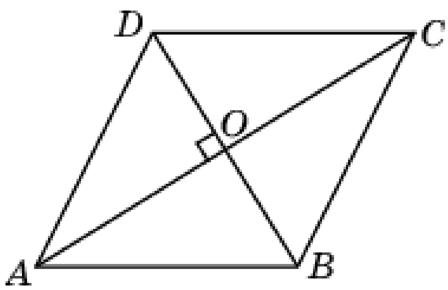
17. По свойству 4.8 диагонали прямоугольника равны. Квадрат является частным случаем прямоугольника. Следовательно, утверждение о том, что диагонали квадрата равны, верно.



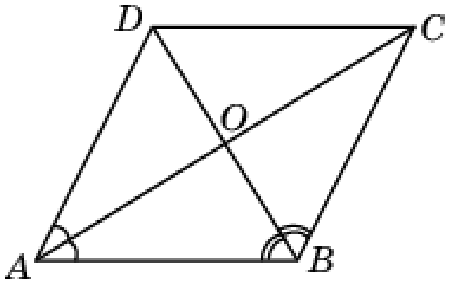
18. Пусть в параллелограмме $ABCD$ равны диагонали AC и BD. Треугольники ABD и BAC равны по трем сторонам. Следовательно, углы ABD и BAC равны. Учитывая, что сумма углов параллелограмма, прилежащих к одной стороне, равна 180°, получаем, что эти углы равны 90°. Значит, параллелограмм $ABCD$ – прямоугольник. Таким образом, утверждение о том, что если в параллелограмме диагонали равны, то этот параллелограмм – прямоугольник, верно.



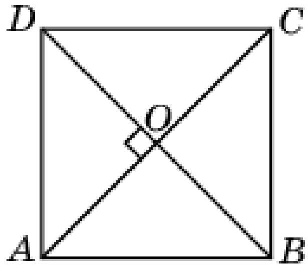
19. Пусть в параллелограмме $ABCD$ диагонали AC и BD перпендикулярны. Прямоугольные треугольники AOB и COB равны по двум катетам. Следовательно, $AB = BC$. Значит, параллелограмм $ABCD$ – ромб. Таким образом, утверждение о том, что если в параллелограмме диагонали перпендикулярны, то этот параллелограмм – ромб, верно.



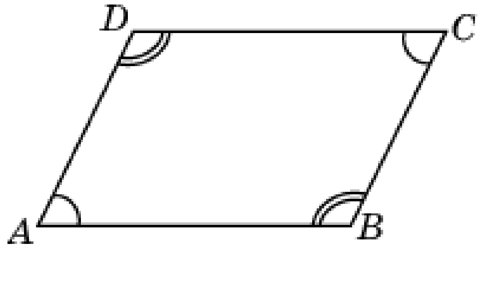
20. Пусть в параллелограмме *ABCD* диагонали *AC* и *BD* делят его углы пополам. В треугольнике *ABC* углы *BAC* и *BCA* равны. Значит этот треугольник – равнобедренный, *AB* = *BC*. Следовательно, параллелограмм *ABCD* – ромб. Таким образом, утверждение о том, что если диагонали параллелограмма делят его углы пополам, то этот параллелограмм – ромб, верно.



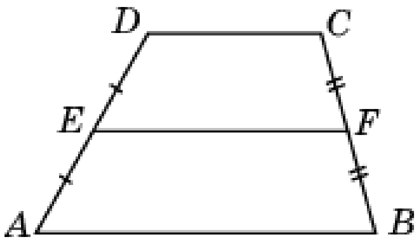
21. В силу решения предыдущих задач 18 b 19, если в параллелограмме диагонали равны, то этот параллелограмм – прямоугольник, и если в параллелограмме диагонали перпендикулярны, то этот параллелограмм – ромб. Параллелограмм, являющийся одновременно прямоугольником и ромбом, является квадратом. Следовательно, утверждение о том, что если в параллелограмме диагонали равны и перпендикулярны, то этот параллелограмм – квадрат, верно.



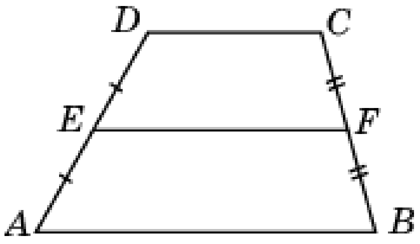
22. Так как сумма углов выпуклого четырехугольника равна 360^{o}, то из того, что его противоположные углы равны следует, что сумма углов, прилежащих к одной стороне, равна 180^{o}. Значит, его противоположные стороны параллельны. Следовательно, этот четырехугольник – параллелограмм. Таким образом, утверждение о том, что если противоположные углы четырехугольника равны, то этот четырехугольник – параллелограмм, верно.



23. По свойству 4.11 средняя линия трапеции параллельна основаниям и равна их полусумме. Следовательно, утверждение о том, что если основания трапеции равны 4 и 6, то средняя линия этой трапеции равна 10, неверно.

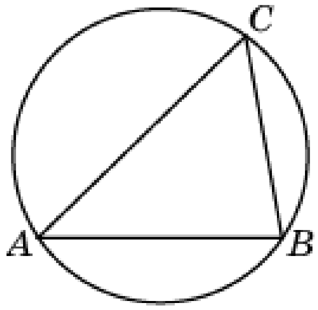


24. По свойству 4.11 средняя линия трапеции параллельна основаниям и равна их полусумме. Следовательно, утверждение о том, что если средняя линия трапеции равна 5, то сумма ее оснований равна 10, верно.

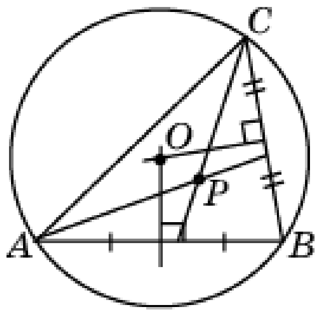


Тренировочная работа 5

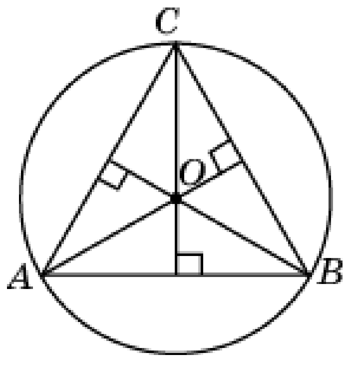
1. По свойству 5.1. около всякого треугольника можно описать единственную окружность. Следовательно, утверждение о том, что около всякого треугольника можно описать не более одной окружности, верно.



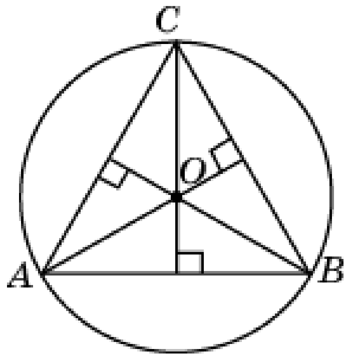
2. По свойству 1.2 центром окружности, описанной около треугольника, является точка пересечения серединных перпендикуляров к его сторонам. Эта точка может не совпадать с точкой пересечения биссектрис треугольника. На рисунке изображен треугольник, у которого центр O описанной окружности не совпадает с точкой P пересечения биссектрис. Следовательно, утверждение о том, что центром окружности, описанной около треугольника, является точка пересечения биссектрис, неверно.



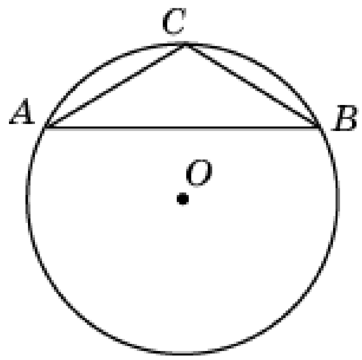
3. Так как точка пересечения серединных перпендикуляров к сторонам правильного треугольника совпадает с точкой пересечения высот, то утверждение о том, что центром окружности, описанной около правильного треугольника, является точка пересечения высот, верно.



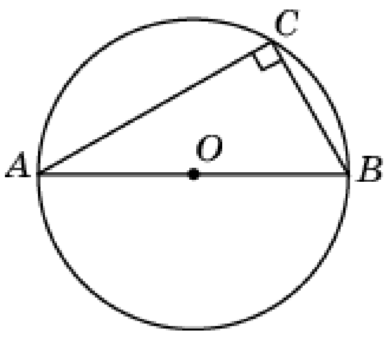
4. На рисунке приведен пример остроугольного треугольника, центр описанной окружности которого находится внутри этого треугольника. Следовательно, утверждение о том, что центр окружности, описанной около остроугольного треугольника, находится вне этого треугольника, неверно.



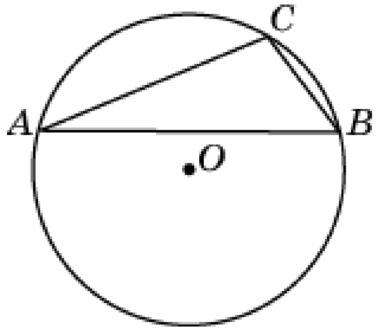
5. На рисунке приведен пример тупоугольного треугольника, центр описанной окружности которого находится вне этого треугольника. Следовательно, утверждение о том, что центр окружности, описанной около тупоугольного треугольника, находится внутри этого треугольника, неверно.



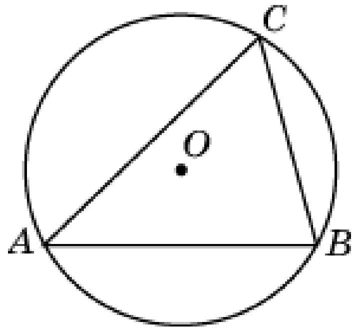
6. Если окружность описана около прямоугольного треугольника, то прямой угол опирается на диаметр этой окружности. Следовательно, утверждение о том, что центр окружности, описанной около прямоугольного треугольника, находится на стороне этого треугольника, верно.



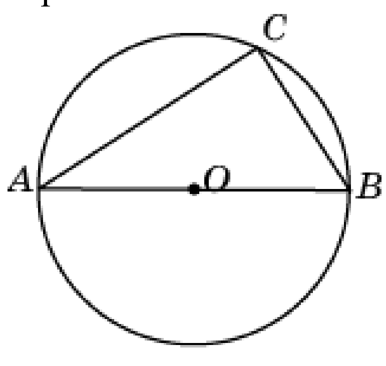
7. Пусть окружность с центром *O* описана около тупоугольного треугольника *ABC*. Так как угол *C* – тупой, то он опирается на дугу окружности, большую 180°. Следовательно, центр *O* окружности и вершина *C* лежат по разные стороны от прямой *AB*. Значит, утверждение о том, что центр окружности, описанной около тупоугольного треугольника, находится вне этого треугольника, верно.



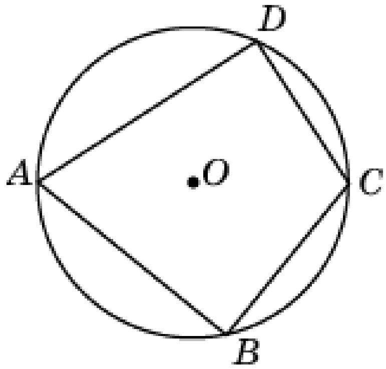
8. Пусть окружность с центром *O* описана около остроугольного треугольника *ABC*. Так как угол *C* – острый, то он опирается на дугу окружности, меньшую 180°. Следовательно, центр *O* окружности лежит по ту же сторону от прямой *AB*, что и вершина *C*. Аналогичная ситуация имеет место и для других сторон треугольника. Следовательно, утверждение о том, что центр окружности, описанной около остроугольного треугольника, находится внутри этого треугольника, верно.



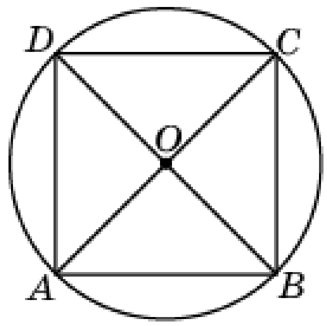
9. Треугольник со сторонами 3, 4, 5 – прямоугольный. В силу решения задачи 6 утверждение о том, что центр окружности, описанной около треугольника со сторонами, равными 3, 4, 5, находится на стороне этого треугольника, верно.



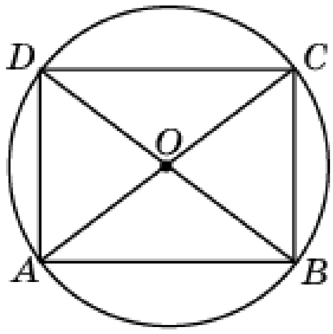
10. Если окружность описана около четырехугольника, то она описана и около треугольников, вершинами которых являются три вершины четырехугольника. По свойству 5.1 около всякого треугольника можно описать единственную окружность. Следовательно, утверждение о том, что около всякого четырехугольника можно описать не более одной окружности, верно.



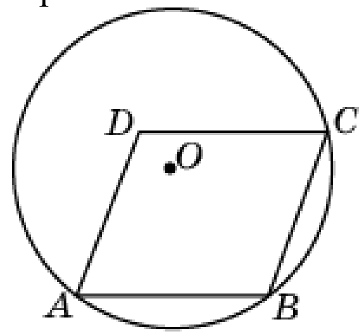
11. По свойству 5.3 центром окружности, описанной около прямоугольника, является точка пересечения его диагоналей. Квадрат является частным случаем прямоугольника. Следовательно, утверждение о том, что центром окружности, описанной около квадрата, является точка пересечения его диагоналей, верно.



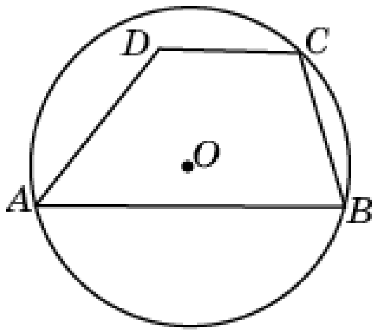
12. Если стороны прямоугольника равны 3 и 4, то его диагональ равна 5. Центр описанной окружности находится в середине диагонали. Следовательно, утверждение о том, что если стороны прямоугольника равны 3 и 4, то диаметр описанной около него окружности, равен 5, верно.



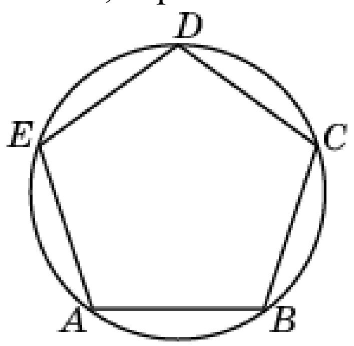
13. Пример, приведенный на рисунке, показывает, что утверждение о том, что около любого ромба можно описать окружность, неверно.



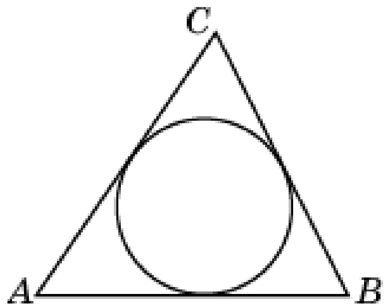
14. Пример, приведенный на рисунке, показывает, что утверждение о том, что около любой трапеции можно описать окружность, неверно.



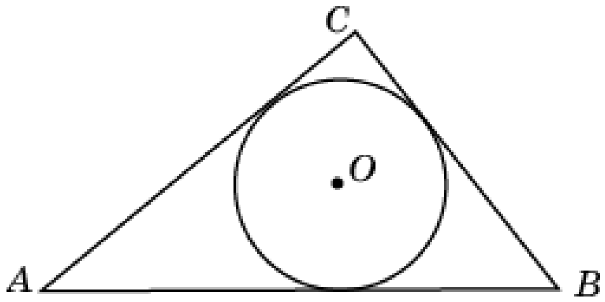
15. По свойству 5.4 около любого правильного многоугольника можно описать единственную окружность. Следовательно, утверждение о том, что около любого правильного многоугольника можно описать не более одной окружности, верно.



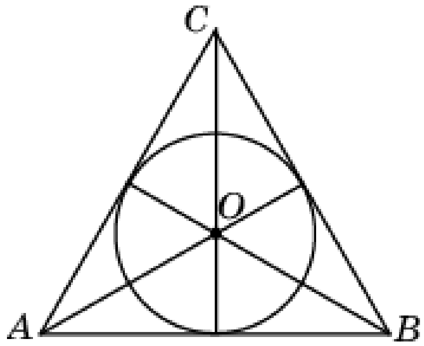
16. По свойству 5.5 в любой треугольник можно вписать единственную окружность. Следовательно, утверждение о том, что в любой треугольник можно вписать не менее одной окружности, верно.



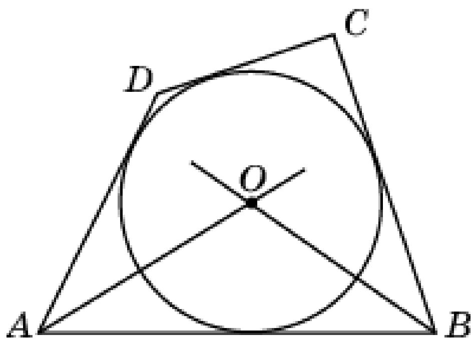
17. По свойству 5.6 центром окружности, вписанной в треугольник, является точка пересечения его биссектрис. Она всегда находится внутри треугольника. Следовательно, утверждение о том, что центр окружности, вписанной в тупоугольный треугольник, находится вне этого треугольника, неверно.



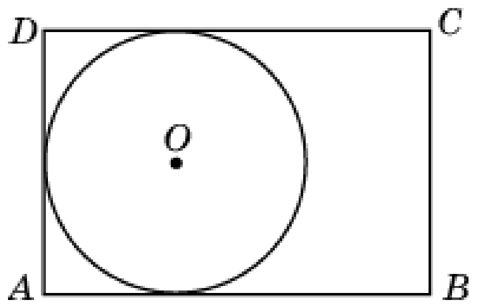
18. Точка пересечения медиан правильного треугольника совпадает с его точкой пересечения биссектрис. Следовательно, утверждение о том, что центром окружности, вписанной в правильный треугольник, является точка пересечения медиан, верно.



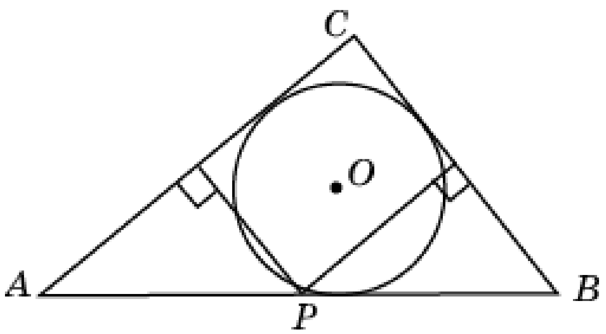
19. Центром вписанной окружности является точка пересечения биссектрис. Так как прямые могут иметь не более одной общей точки, то в любой четырехугольник можно вписать не более одной окружности. Следовательно, утверждение о том, что в любой четырехугольник можно вписать не более одной окружности, верно.



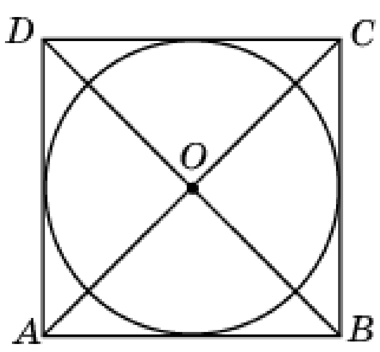
20. На рисунке изображен прямоугольник, в который нельзя вписать окружность. Следовательно, утверждение о том, что в любой прямоугольник можно вписать окружность, неверно.



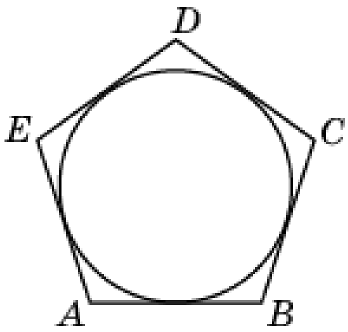
21. По свойству 5.6 центром O окружности, вписанной в треугольник, является точка пересечения его биссектрис. Она может не совпадать с точкой P пересечения серединных перпендикуляров к сторонам треугольника. Следовательно, утверждение о том, что центром окружности, вписанной в треугольник, является точка пересечения серединных перпендикуляров к его сторонам, неверно.



22. По свойству 5.7 центром окружности, вписанной в ромб, является точка пересечения его диагоналей. Так как квадрат является частным случаем ромба, то утверждение о том, что центром окружности, вписанной в квадрат, является точка пересечения его диагоналей, верно.

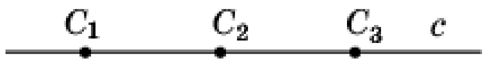


23. По свойству 5.8. в любой правильный многоугольник можно вписать единственную окружность. Следовательно, утверждение о том, что в любой правильный многоугольник можно вписать не менее одной окружности, верно.

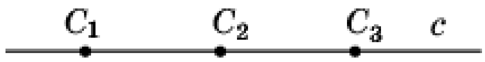


Тренировочная работа 6

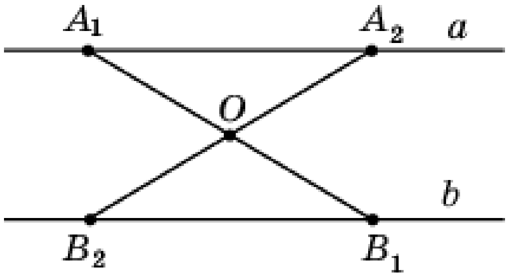
1. По свойству 6.1 прямая имеет бесконечно много центров симметрии. Следовательно, утверждение о том, что прямая имеет единственный центр симметрии, неверно.



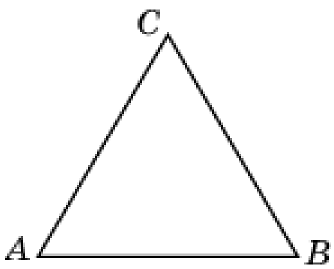
2. По свойству 6.1 прямая имеет бесконечно много центров симметрии. Следовательно, утверждение о том, что прямая не имеет центра симметрии, неверно.



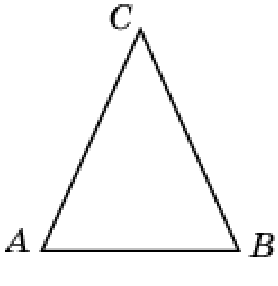
3. По свойству 6.2 две центрально-симметричные прямые параллельны. Следовательно, утверждение о том, что две центрально-симметричные прямые перпендикулярны, неверно.



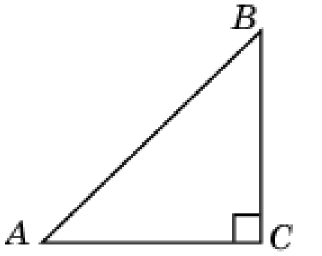
4. По свойству 6.3 правильный треугольник не имеет центра симметрии. Следовательно, утверждение о том, что центром симметрии правильного треугольника является точка пересечения его биссектрис, неверно.



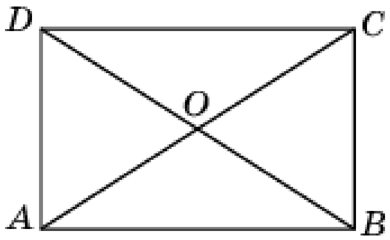
5. Треугольник не может иметь центра симметрии. Утверждение о том, что равнобедренный треугольник не имеет центра симметрии, верно.



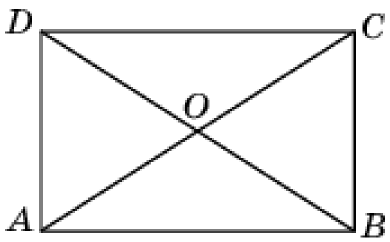
6. Треугольник не может иметь центра симметрии. Утверждение о том, что центром симметрии равнобедренного прямоугольного треугольника является середина гипотенузы, неверно.



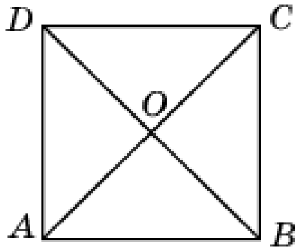
7. По свойству 6.4 параллелограмм имеет центр симметрии, которым является точка пересечения диагоналей. Прямоугольник является частным случаем параллелограмма. Следовательно, утверждение о том, что центром симметрии прямоугольника является точка пересечения диагоналей, верно.



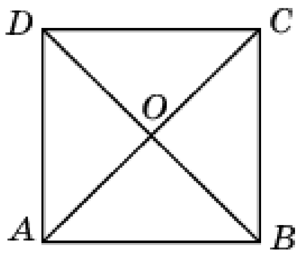
8. По свойству 6.4 параллелограмм имеет центр симметрии, которым является точка пересечения диагоналей. Прямоугольник является частным случаем параллелограмма. Следовательно, утверждение о том, что прямоугольник не имеет центра симметрии, неверно.



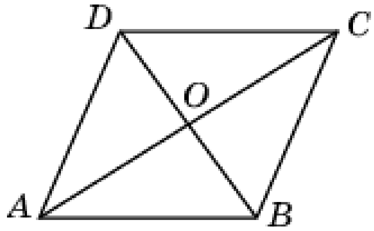
9. По свойству 6.4 параллелограмм имеет центр симметрии, которым является точка пересечения диагоналей. Квадрат является частным случаем параллелограмма. Следовательно, утверждение о том, что центром симметрии квадрата является точка пересечения его диагоналей, верно.



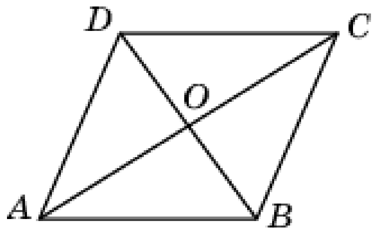
10. По свойству 6.4 параллелограмм имеет центр симметрии, которым является точка пересечения диагоналей. Квадрат является частным случаем параллелограмма. Следовательно, утверждение о том, что квадрат не имеет центра симметрии, неверно.



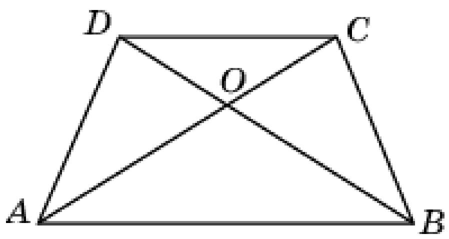
11. По свойству 6.4 параллелограмм имеет центр симметрии, которым является точка пересечения диагоналей. Ромб является частным случаем параллелограмма. Следовательно, утверждение о том, что центром симметрии ромба является точка пересечения его диагоналей, верно.



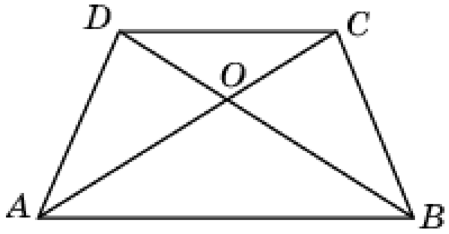
12. По свойству 6.4 параллелограмм имеет центр симметрии, которым является точка пересечения диагоналей. Ромб является частным случаем параллелограмма. Следовательно, утверждение о том, что ромб не имеет центра симметрии, неверно.



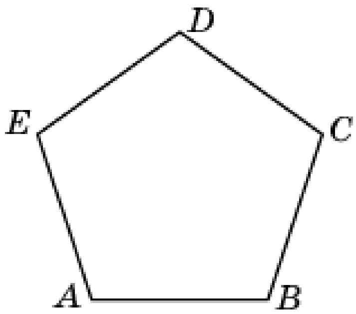
13. Утверждение о том, что центром симметрии равнобедренной трапеции является точка пересечения ее диагоналей, неверно.



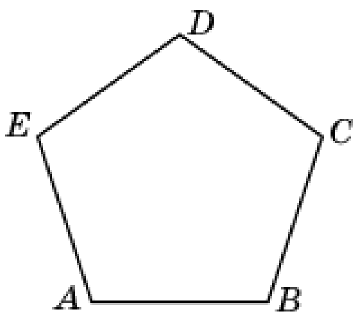
14. Утверждение о том, что равнобедренная трапеция не имеет центра симметрии, верно.



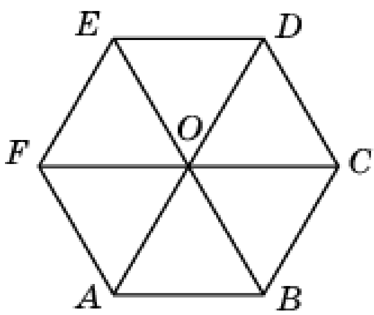
15. Утверждение о том, что правильный пятиугольник имеет центр симметрии, неверно.



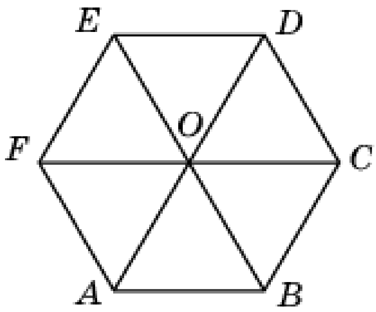
16. Утверждение о том, что правильный пятиугольник не имеет центра симметрии, верно.



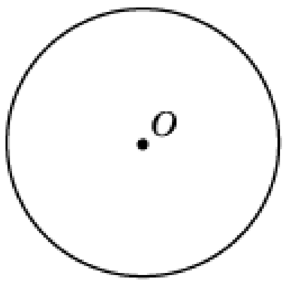
17. По свойству 6.5 правильный многоугольник с четным числом сторон имеет центр симметрии. Следовательно, утверждение о том, что правильный шестиугольник имеет центр симметрии, верно.



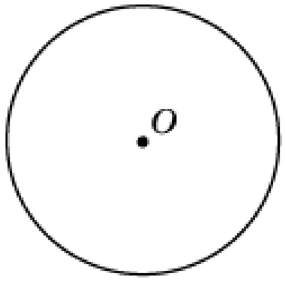
18. По свойству 6.5 правильный многоугольник с четным числом сторон имеет центр симметрии. Следовательно, утверждение о том, что правильный шестиугольник не имеет центра симметрии, неверно.



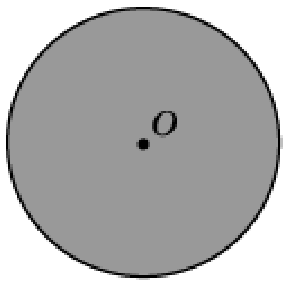
19. По свойству 6.6 окружность имеет центр симметрии, которым является ее центр. Следовательно, утверждение о том, что окружность не имеет центра симметрии, неверно.



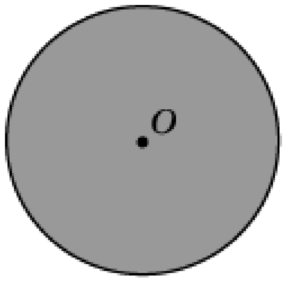
20. По свойству 6.6 окружность имеет центр симметрии, которым является ее центр. Утверждение о том, что окружность имеет бесконечно много центров симметрии, неверно.



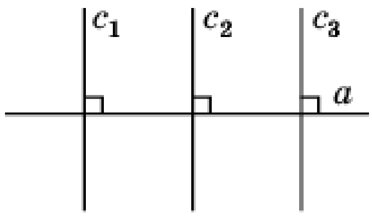
21. По свойству 6.7. круг имеет центр симметрии, которым является его центр. Следовательно, утверждение о том, что круг не имеет центра симметрии, неверно.



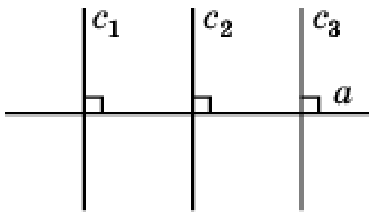
22. По свойству 6.7 круг имеет центр симметрии, которым является его центр. Утверждение о том, что круг имеет бесконечно много центров симметрии, неверно.



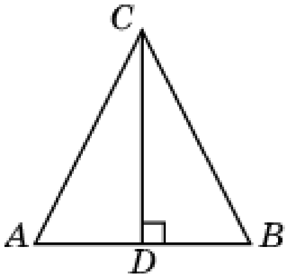
23. По свойству 6.8 прямая имеет бесконечно много осей симметрии. Следовательно, утверждение о том, что прямая не имеет осей симметрии, неверно.



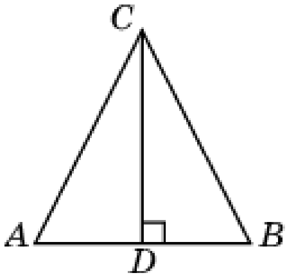
24. По свойству 6.8 прямая имеет бесконечно много осей симметрии. Следовательно, утверждение о том, что прямая имеет единственную ось симметрии, неверно.



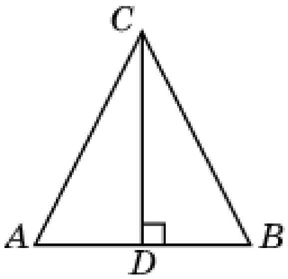
25. Утверждение о том, что равнобедренный треугольник имеет единственную ось симметрии, верно. Ею является прямая, содержащая высоту этого треугольника, опущенную на его основание.



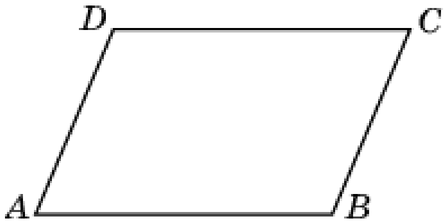
26. Утверждение о том, что равнобедренный треугольник имеет три оси симметрии, неверно.



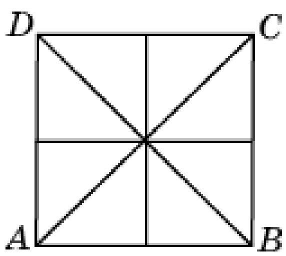
27. Утверждение о том, что равнобедренный треугольник не имеет осей симметрии, неверно.



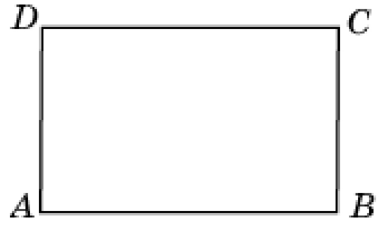
28. Параллелограмм имеет оси симметрии только в случае, если он – прямоугольник или ромб. В общем случае утверждение о том, что параллелограмм имеет две оси симметрии, неверно.



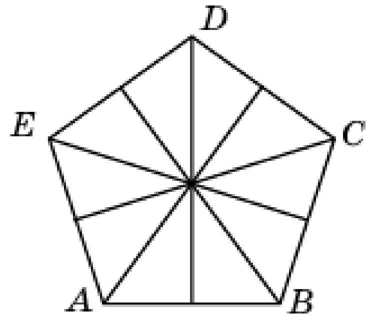
29. По свойству 6.13 квадрат имеет четыре оси симметрии. Утверждение о том, что квадрат имеет две оси симметрии, неверно.



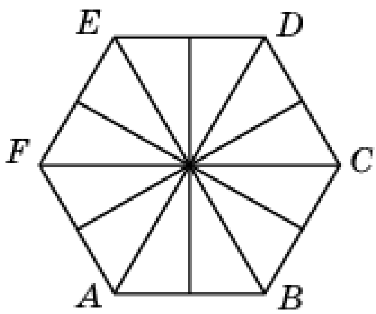
30. Прямоугольник имеет четыре оси симметрии только в случае, если он – квадрат. В общем случае утверждение о том, что прямоугольник имеет четыре оси симметрии, неверно.



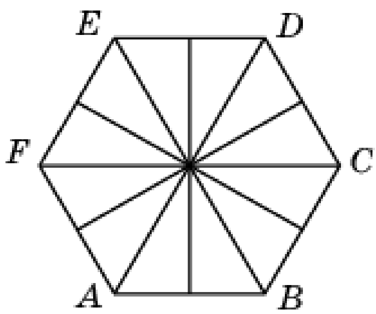
31. По свойству 6.13 правильный n-угольник имеет n осей симметрии. Следовательно, утверждение о том, что правильный пятиугольник имеет пять осей симметрии, верно.



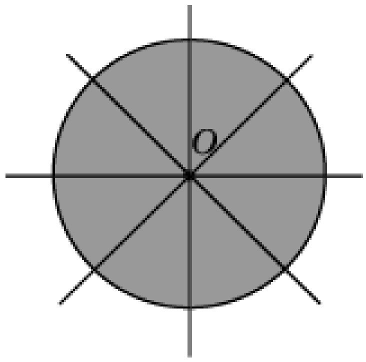
32. По свойству 6.13 правильный n-угольник имеет n осей симметрии. Следовательно, утверждение о том, что правильный шестиугольник имеет три оси симметрии, неверно.



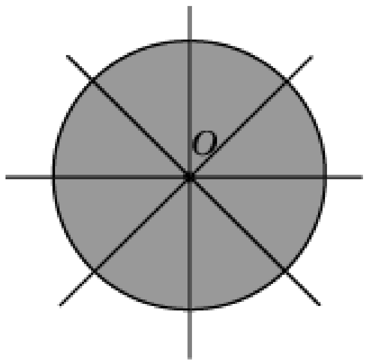
33. По свойству 6.13 правильный n-угольник имеет n осей симметрии. Следовательно, утверждение о том, что правильный шестиугольник имеет шесть осей симметрии, верно.



34. По свойству 6.15 круг имеет бесконечно много осей симметрии. Следовательно, утверждение о том, что круг не имеет осей симметрии, неверно.

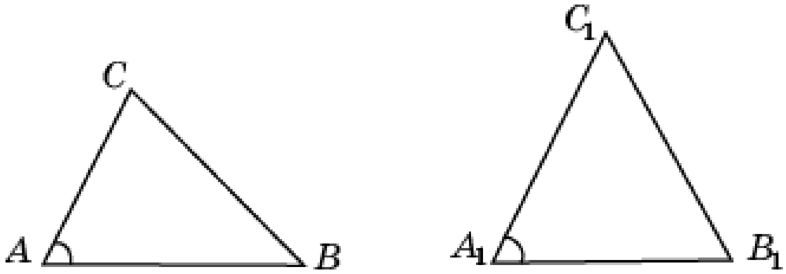


35. По свойству 6. 15 круг имеет бесконечно много осей симметрии. Следовательно, утверждение о том, что круг имеет одну ось симметрии, неверно.

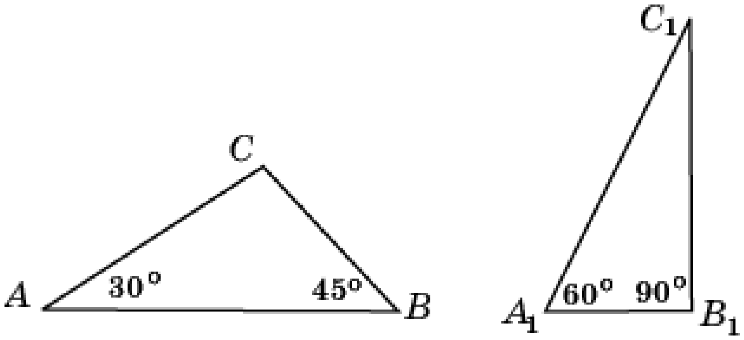


Тренировочная работа 7

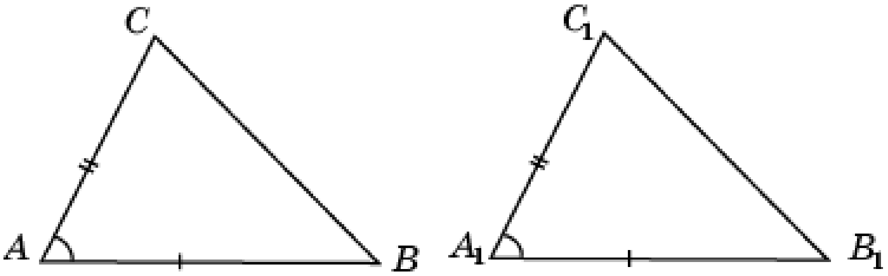
1. Если два треугольника подобны, то их соответствующие углы равны. Равенство только одной пары соответствующих углов недостаточно, для того, чтобы треугольники были подобны. Утверждение о том, что если угол одного треугольника равен углу другого треугольника, то такие треугольники подобны, неверно.



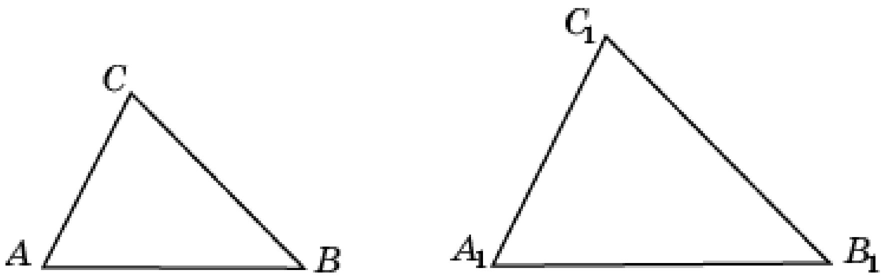
2. Если два треугольника подобны, то их соответствующие углы равны. Пропорциональность углов не означает их равенства. На рисунке представлены неподобные треугольники ABC и $A_1B_1C_1$, у которых углы A_1 и B_1 в два раза больше углов соответственно A и B. Следовательно, утверждение о том, что если два угла одного треугольника соответственно пропорциональны двум углам другого треугольника, то такие треугольники подобны, неверно.



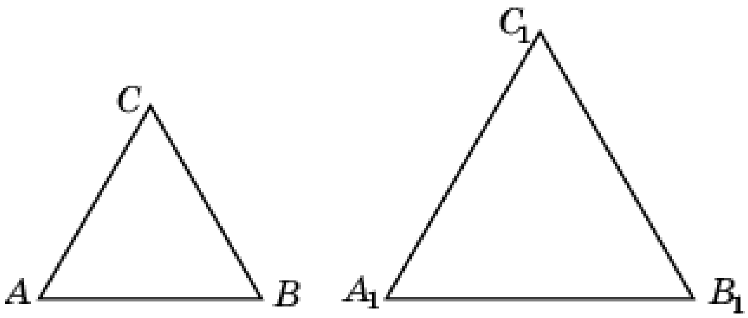
3. Если две стороны и угол между ними одного треугольника соответственно равны двум сторонам и углу между ними другого треугольника, то такие треугольники равны и, следовательно, подобны. Таким образом, утверждение о том, что если две стороны и угол между ними одного треугольника соответственно равны двум сторонам и углу между ними другого треугольника, то такие треугольники подобны, верно.



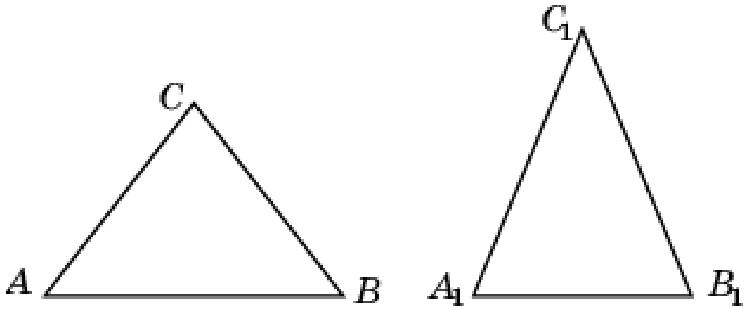
4. Если два треугольника подобны, то соответствующие стороны пропорциональны. Утверждение о том, что если два треугольника подобны, то их соответствующие стороны равны, неверно.



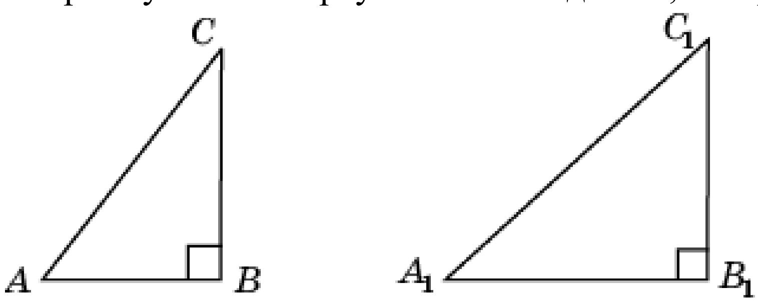
5. Так как углы равносторонних треугольников равны, то по свойству 7.1 утверждение о том, что любые два равносторонних треугольника подобны, верно.



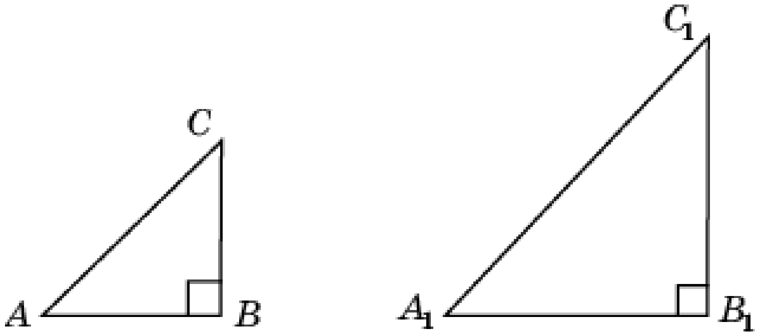
6. Так как соответствующие углы у двух равнобедренных треугольников могут не быть равными, то утверждение о том, что любые два равнобедренных треугольника подобны, неверно.



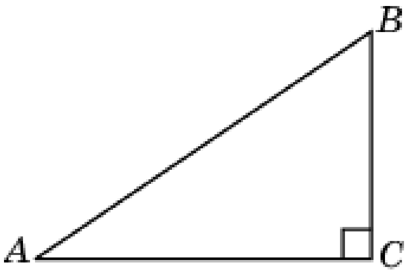
7. Так как соответствующие острые углы у двух прямоугольных треугольников могут не быть равными, то утверждение о том, что любые два прямоугольных треугольника подобны, неверно.



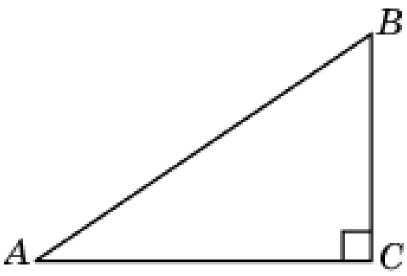
8. Так как соответствующие углы прямоугольных и равнобедренных треугольников равны, то по свойству 7.1 утверждение о том, что любые два прямоугольных и равнобедренных треугольника подобны, верно.



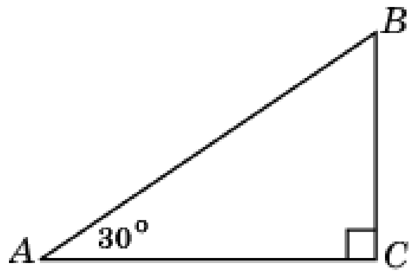
9. По свойству 7.4 в прямоугольном треугольнике квадрат гипотенузы равен сумме квадратов катетов. Следовательно, утверждение о том, что в прямоугольном треугольнике квадрат гипотенузы не превосходит суммы квадратов катетов, верно.



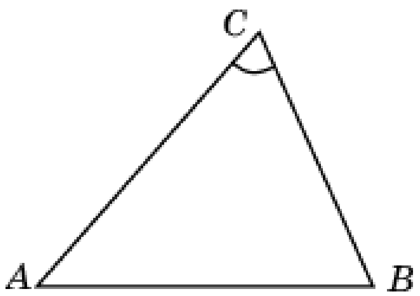
10. По свойству 7.4 в прямоугольном треугольнике квадрат гипотенузы равен сумме квадратов катетов. Следовательно, утверждение о том, что в прямоугольном треугольнике квадрат катета равен разности квадратов гипотенузы и другого катета, верно.



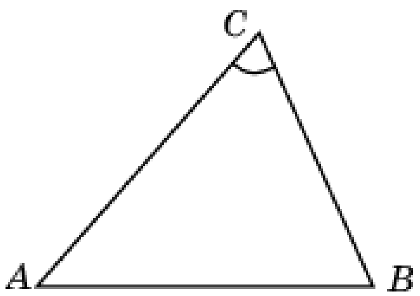
11. По свойству 7.5 катет прямоугольного треугольника, лежащий против угла в 30^{o}, равен половине гипотенузы. Следовательно, утверждение о том, что катет прямоугольного треугольника, лежащий против угла в 30^{o}, не превосходит половины гипотенузы, верно.



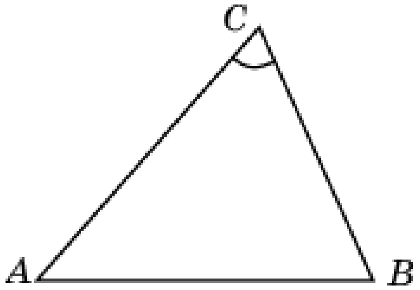
12. По свойству 7.6 стороны треугольника пропорциональны синусам противолежащих углов. Следовательно, утверждение о том, что стороны треугольника пропорциональны косинусам противолежащих углов, неверно.



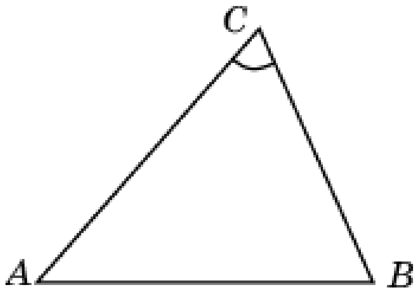
13. По свойству 7.6 стороны треугольника пропорциональны синусам противолежащих углов. Следовательно, утверждение о том, что стороны треугольника пропорциональны синусам прилежащих углов, неверно.



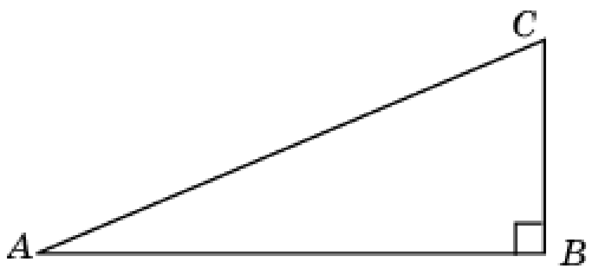
14. По свойству 7.7 квадрат любой стороны треугольника равен сумме квадратов двух других сторон без удвоенного произведения этих сторон на косинус угла между ними. Следовательно, утверждение о том, что квадрат любой стороны треугольника равен сумме квадратов двух других сторон без удвоенного произведения этих сторон на синус угла между ними, неверно.



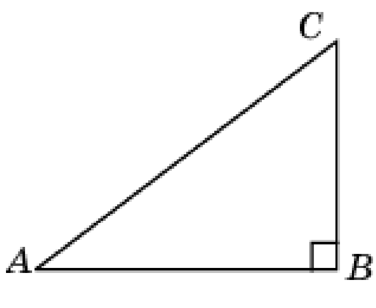
15. По свойству 7.7 квадрат любой стороны треугольника равен сумме квадратов двух других сторон без удвоенного произведения этих сторон на косинус угла между ними. Следовательно, утверждение о том, что квадрат любой стороны треугольника равен сумме квадратов двух других сторон без произведения этих сторон на косинус угла между ними, неверно.



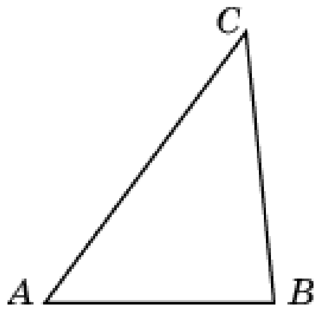
16. По свойству 7.4 в прямоугольном треугольнике квадрат гипотенузы равен сумме квадратов катетов. Следовательно, утверждение о том, что если катеты прямоугольного треугольника равны 5 и 12, то его гипотенуза равна 13, верно.



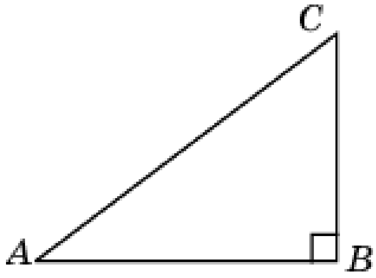
17. По свойству 7.4 в прямоугольном треугольнике квадрат гипотенузы равен сумме квадратов катетов. Следовательно, утверждение о том, что если катет и гипотенуза прямоугольного треугольника равны соответственно 6 и 10, то второй катет этого треугольника равен 8, верно.



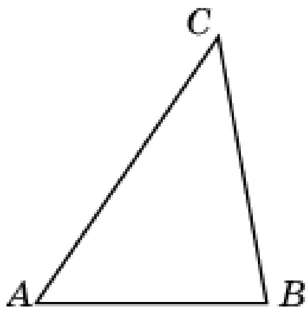
18. Для треугольника ABC, у которого $AB = 4$, $BC = 5$, $AC = 6$, не выполняется теорема Пифагора (свойство 7.4). Следовательно, утверждение о том, что треугольник ABC, у которого $AB = 4$, $BC = 5$, $AC = 6$, является прямоугольным, неверно.



19. По свойству 7.7 косинус угла *C* треугольника *ABC*, у которого *AB* = 3, *BC* = 4, *AC* = 5, равен нулю. Следовательно, угол *C* равен 90°. Значит, утверждение о том, что треугольник *ABC*, у которого *AB* = 3, *BC* = 4, *AC* = 5, является тупоугольным, неверно.

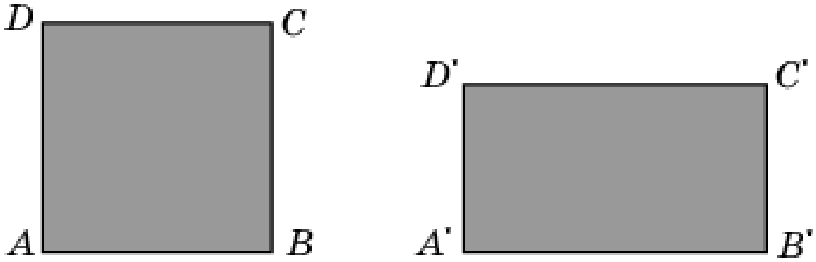


20. По свойству 7.7 косинус угла *B* треугольника *ABC*, у которого *AB* = 5, *BC* = 6, *AC* = 7, больше нуля. Следовательно, угол *B* - острый. По свойству 2.7 угол *B* является наибольшим углом треугольника *ABC*. Значит, утверждение о том, что треугольник *ABC*, для которого *AB* = 5, *BC* = 6, *AC* = 7, является остроугольным, верно.



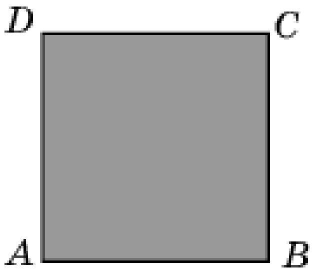
Тренировочная работа 8

1. По свойству 8.1 равные фигуры имеют равные площади. Обратное, вообще говоря, неверно. На рисунке приведены примеры неравных фигур, имеющих равные площади. Утверждение о том, что если площади фигур равны, то равны и сами фигуры, неверно.



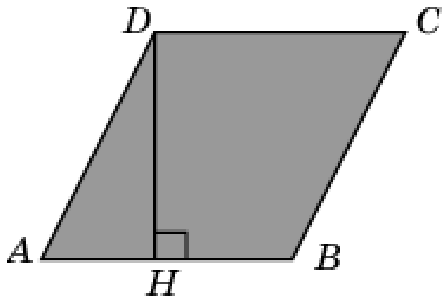
2. По свойству 8.2 площадь прямоугольника равна произведению его смежных сторон. Следовательно, утверждение о том, что площадь прямоугольника равна произведению двух его сторон, неверно.

3. По свойству 8.2 площадь прямоугольника равна произведению его смежных сторон. Квадрат является частным случаем прямоугольника. Следовательно, утверждение о том, что площадь квадрата равна произведению двух его смежных сторон, верно.

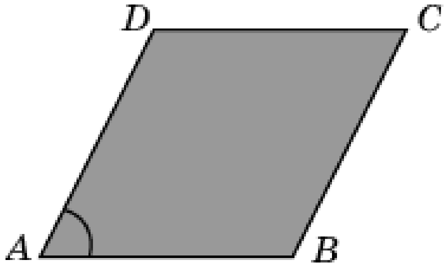


4. По свойству 8.4 площадь параллелограмма равна произведению двух его смежных сторон на синус угла между ними. Следовательно, утверждение о том, что площадь параллелограмма равна произведению двух его сторон на косинус угла между ними, неверно.

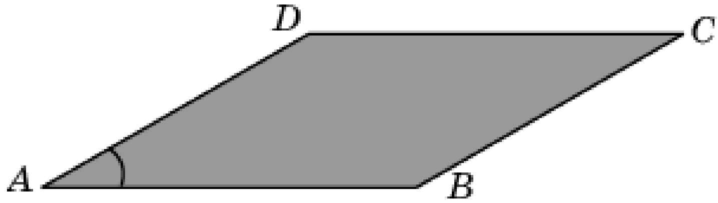
5. По свойству 8.3 площадь параллелограмма равна произведению его стороны на высоту, проведенную к этой стороне. Ромб является частным случаем параллелограмма. Следовательно, утверждение о том, что площадь ромба равна произведению его стороны на высоту, проведенную к этой стороне, верно.



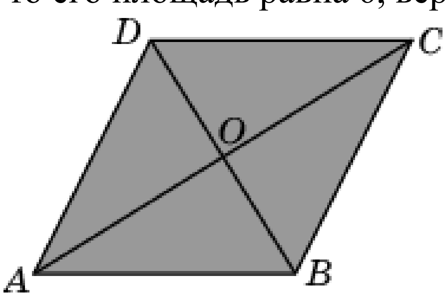
6. По свойству 8.4 площадь параллелограмма равна произведению двух его смежных сторон на синус угла между ними. Ромб является частным случаем параллелограмма. Следовательно, утверждение о том, что площадь ромба равна произведению двух его смежных сторон на синус угла между ними, верно.



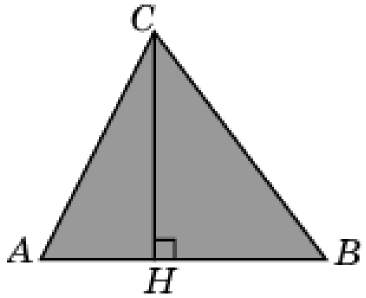
7. По свойству 8.4 площадь параллелограмма равна произведению двух его смежных сторон на синус угла между ними. Следовательно, утверждение о том, что если две смежные стороны параллелограмма равны 4 и 5, а угол между ними равен 30°, то площадь этого параллелограмма равна 10, верно.



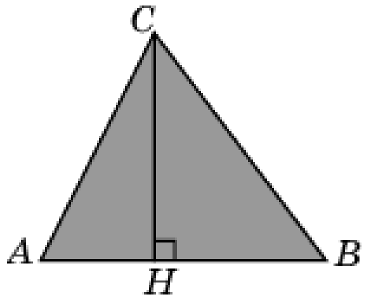
8. По свойству 8.5 площадь ромба равна половине произведения его диагоналей. Следовательно, утверждение о том, что если диагонали ромба равна 3 и 4, то его площадь равна 6, верно.



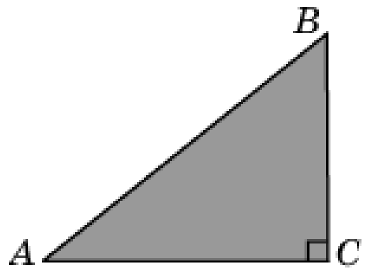
9. По свойству 8.6. площадь треугольника равна половине произведения его стороны на высоту, проведенную к этой стороне. Следовательно, утверждение о том, что площадь треугольника равна произведению его стороны на высоту, проведенную к этой стороне, неверно.



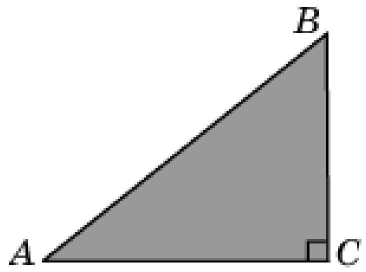
10. По свойству 8.6. площадь треугольника равна половине произведения его стороны на высоту, проведенную к этой стороне. Следовательно, утверждение о том, что площадь треугольника равна половине произведения его стороны на высоту, неверно.



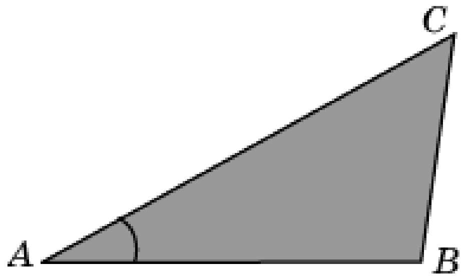
11. По свойству 8.7 площадь прямоугольного треугольника равна половине произведения его катетов. Следовательно, утверждение о том, что площадь прямоугольного треугольника равна произведению его катетов, неверно.



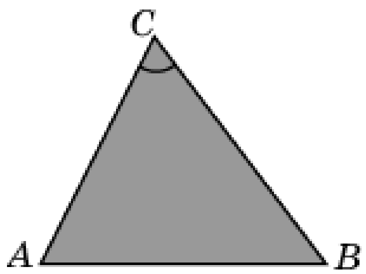
12. По свойству 8.7 площадь прямоугольного треугольника равна половине произведения его катетов. Следовательно, утверждение о том, что площадь прямоугольного треугольника меньше произведения его катетов, верно.



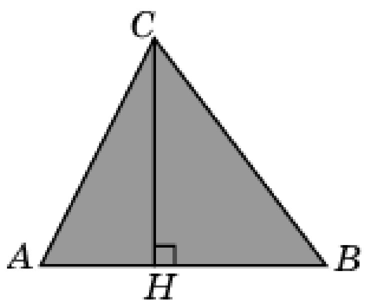
13. По свойству 8.8 площадь треугольника равна половине произведения двух его сторон на синус угла между ними. Следовательно, утверждение о том, что если две стороны треугольника равны 4 и 5, а угол между ними равен 30^o, то площадь этого треугольника равна 5, верно.



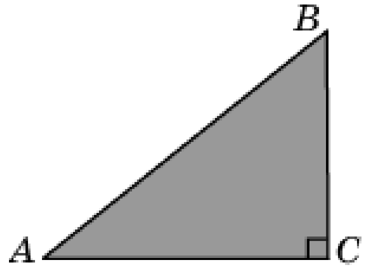
14. По свойству 8.8 площадь треугольника равна половине произведения двух его сторон на синус угла между ними. Следовательно, утверждение о том, что площадь треугольника не превосходит половины произведения двух его сторон на синус угла между ними, верно.



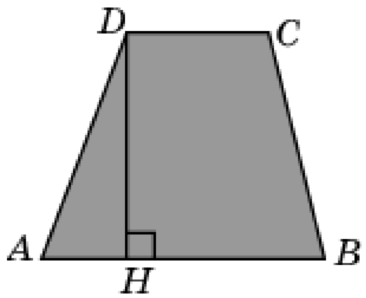
15. По свойству 8.6. площадь треугольника равна половине произведения его стороны на высоту, проведенную к этой стороне. Следовательно, утверждение о том, что если сторона треугольника равна 5, а высота, проведенная к этой стороне, равна 4, то площадь этого треугольника равна 20, неверно.



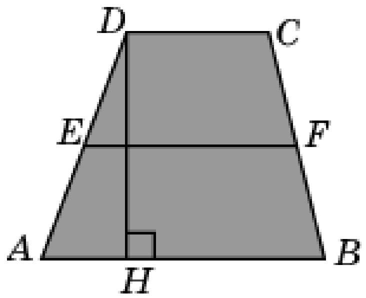
16. По свойству 8.7 площадь прямоугольного треугольника равна половине произведения его катетов. Следовательно, утверждение о том, что если катеты прямоугольного треугольника равны 3 и 4, то его площадь равна 12, неверно.



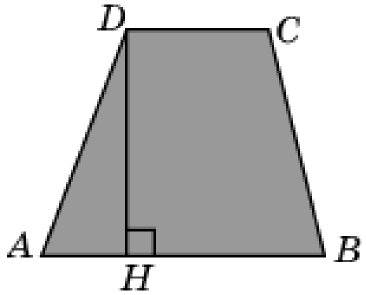
17. По свойству 8.9 площадь трапеции равна произведению полусуммы оснований на высоту. Следовательно, утверждение о том, что площадь трапеции меньше произведения суммы оснований на высоту, верно.



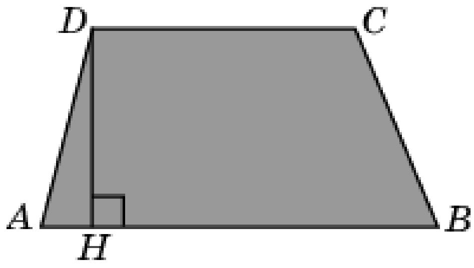
18. По свойству 8.10 площадь трапеции равна произведению средней линии на высоту. Следовательно, утверждение о том, что площадь трапеции не превосходит произведения средней линии на высоту, верно.



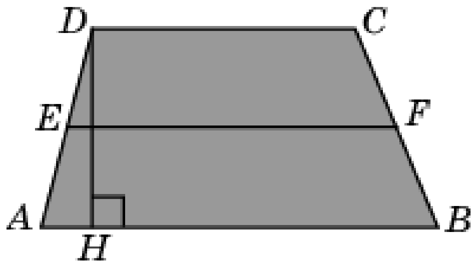
19. По свойству 8.9 площадь трапеции равна произведению полусуммы оснований на высоту. Следовательно, утверждение о том, что площадь трапеции равна произведению суммы оснований на высоту, неверно.



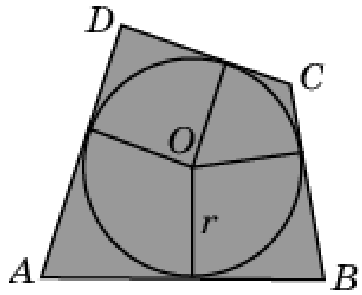
20. По свойству 8.9 площадь трапеции равна произведению полусуммы оснований на высоту. Следовательно, утверждение о том, что если основания трапеции равны 6 и 4, а высота равна 3, то площадь этой трапеции равна 15, верно.



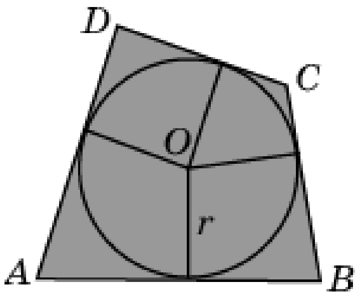
21. По свойству 8.10 площадь трапеции равна произведению средней линии на высоту. Следовательно, утверждение о том, что если средняя линия трапеции равна 5, а высота равна 3, то площадь этой трапеции равна 15, верно.



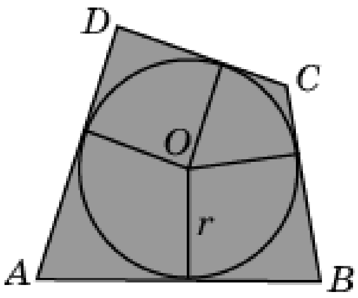
22. По свойству 8.11 площадь многоугольника, описанного около окружности, равна половине произведения его периметра на радиус вписанной окружности. Следовательно, утверждение о том, что площадь многоугольника, описанного около окружности, равна четверти произведения его периметра на диаметр вписанной окружности, верно.



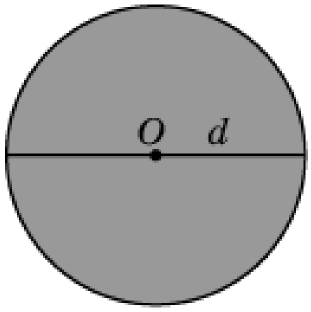
23. По свойству 8.11 площадь многоугольника, описанного около окружности, равна половине произведения его периметра на радиус вписанной окружности. Следовательно, утверждение о том, что площадь многоугольника, описанного около окружности, равна произведению его периметра на радиус вписанной окружности, неверно.



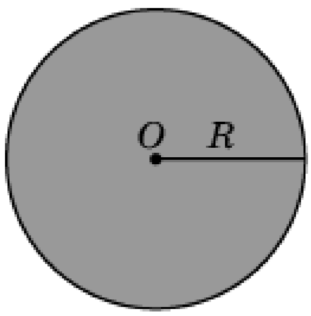
24. По свойству 8.11 площадь многоугольника, описанного около окружности, равна половине произведения его периметра на радиус вписанной окружности. Следовательно, утверждение о том, что если периметр многоугольника, описанного около окружности радиуса 2, равен 20, то его площадь равна 20, верно.



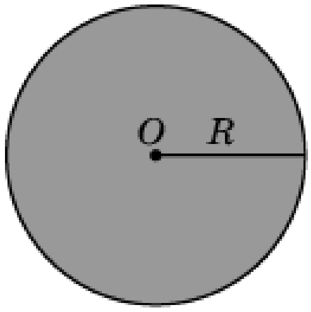
25. По свойству 8.12 площадь круга равна половине произведения длины его окружности на радиус. Следовательно, утверждение о том, что площадь круга равна четверти произведения длины его окружности на диаметр, верно.



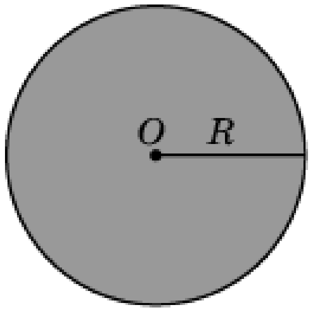
26. По свойству 8.12 площадь круга равна половине произведения длины его окружности на радиус. Следовательно, утверждение о том, что площадь круга равна произведению длины его окружности на радиус, неверно.



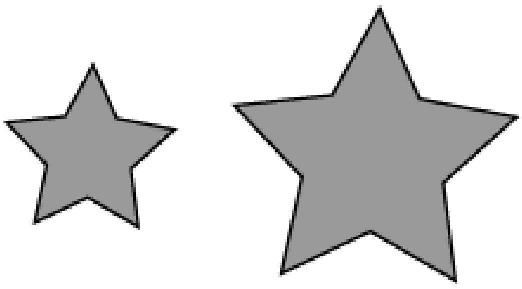
27. По свойству 8.12 площадь круга равна половине произведения длины его окружности на радиус. Следовательно, утверждение о том, что если радиус круга равен 4, то его площадь равна 8π, неверно.



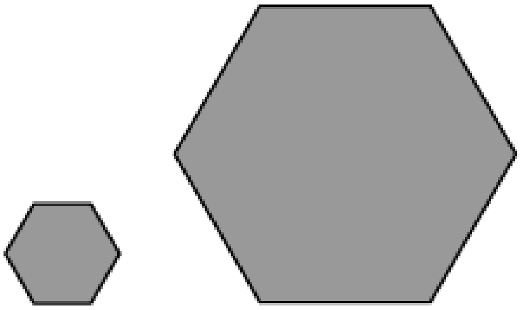
28. По свойству 8.12 площадь круга равна половине произведения длины его окружности на радиус. Следовательно, утверждение о том, что если площадь круга равна 4π, то его радиус равен 2, верно.



29. По свойству 8.13 отношение площадей подобных фигур равно квадрату коэффициента подобия. Следовательно, утверждение о том, что отношение площадей подобных фигур равно коэффициенту подобия, неверно.



30. По свойству 8.13 отношение площадей подобных фигур равно квадрату коэффициента подобия. Следовательно, утверждение о том, что если стороны правильного шестиугольника увеличить в три раза, то его площадь увеличится в 9 раз, верно.



Диагностическая работа 2

1. 3, 4. **2.** 1, 2, 4. **3.** 1, 3, 4. **4.** 1, 2. **5.** 3. **6.** 2, 3, 4. **7.** 1, 3, 4. **8.** 2, 4. **9.** 2. **10.** 3. **11.** 1, 2, 3, 4.

СОДЕРЖАНИЕ