Игнатьева Наиля Куттусовна, Хайбуллина Юлия Миннихановна

ПРИМЕНЕНИЕ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ОКРУЖНОСТЕЙ К РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ НА ПОСТРОЕНИЕ

Адрес статьи: www.gramota.net/materials/1/2012/5/23.html

Статья опубликована в авторской редакции и отражает точку зрения автора(ов) по данному вопросу.

Источник

Альманах современной науки и образования

Тамбов: Грамота, 2012. № 5 (60). С. 69-71. ISSN 1993-5552.

Адрес журнала: www.gramota.net/editions/1.html

Содержание данного номера журнала: www.gramota.net/materials/1/2012/5/

© Издательство "Грамота"

Информация о возможности публикации статей в журнале размещена на Интернет сайте издательства: www.gramota.net

Вопросы, связанные с публикациями научных материалов, редакция просит направлять на адрес: almanac@gramota.net

Одна структурная модель сложного слова может соотноситься с несколькими моделями словосочетаний в зависимости от лексического наполнения и связанных с ним семантических отношений между компонентами сложного слова.

Список литературы

1. **Арутюнова Н. Д.** Проблемы морфологии и словообразования. М.: Языки славянской культуры, 2007.
2. **Арнольд И. В.** Лексикология современного английского языка. М.: Высш. шк., 1986.
3. **Мешков О. Д.** Словосложение в современном английском языке. М.: Высшая школа, 1985.
4. **Мешков О. Д.** Семантические аспекты словосложения английского языка. М.: Наука, 1986.
5. **Хидекель С. С.** Система словообразования в современном английском языке. М.: Высшая школа, 1974.

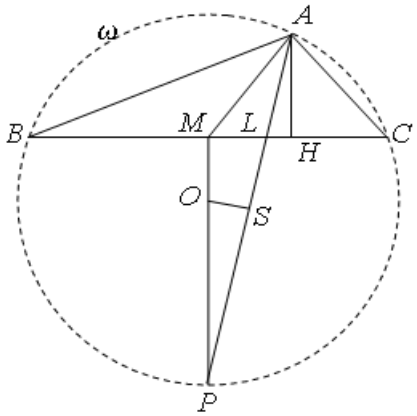
УДК 514.115
Педагогические науки

Наиля Куттусовна Игнатьева, Юлия Миннихановна Хайбуллина
Лесосибирский педагогический институт (филиал) Сибирского федерального университета

ПРИМЕНЕНИЕ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ОКРУЖНОСТЕЙ К РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ НА ПОСТРОЕНИЕ©

Решение наиболее сложных геометрических задач связано с введением дополнительных построений, из которых самым эффектным по праву считается вспомогательная окружность. Суть метода вспомогательной окружности заключается в том, что на чертеж к задаче, на котором трудно заметить связь между данными и искомыми величинами, вводится окружность, возможная в данной конфигурации, после чего эти связи становятся более ощутимыми или даже очевидными [4, с. 124]. Вспомогательную окружность на чертежах будем изображать пунктирной линей.

Наиболее часто при решении задач на построение в качестве вспомогательной применяется окружность, описанная около треугольника.

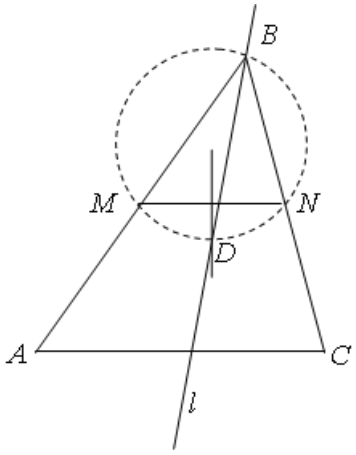


Задача 1. Построить треугольник, зная биссектрису, медиану и высоту, проведенные из одной его вершины.

Пусть ABC - искомый треугольник, AH - его высота, AM - медиана, AL - биссектриса угла BAC. ΔAHL можно построить по гипотенузе и катету, также не составит труда определить положение точки M на прямой HL. Задача сводится к построению точек B и C. Опишем около треугольника ABC окружность ω с центром в точке O. Прямая OM перпендикулярна хорде BC и поэтому делит пополам каждую из двух дуг окружности, стягиваемых этой хордой.

Но биссектриса AL также делит пополам ту дугу окружности ω, на которую опирается угол BAC. Поэтому прямая OM и биссектриса AL пересекаются в точке P описанной окружности. Серединный перпендикуляр к отрезку AP проходит через центр окружности O, следовательно, окружность ω можно построить и определить точки B и C пересечения её с прямой HL.

В рассмотренной выше задаче окружность описывалась около искомого треугольника. Сложнее при решении задачи ввести в рассмотрение окружность, описанную около некоторого треугольника, который является частью искомого.



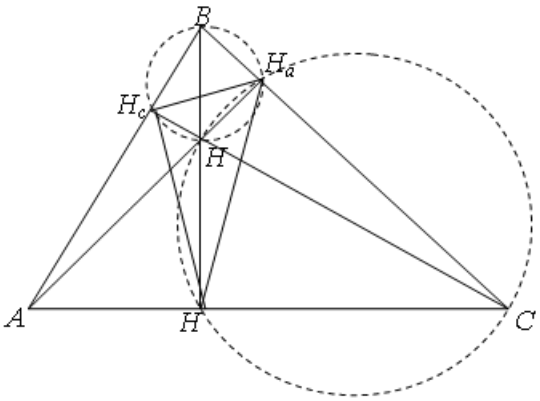
Задача 2. Построить треугольник по серединам двух сторон и прямой, на которой лежит биссектриса угла между этими сторонами.

Предположим, что задача решена и ΔABC построен, M - середина AB, N - середина BC, l - прямая, на которой лежит биссектриса угла ABC. Описав окружность ω около треугольника BNM, заметим, что точка D пересечения ω и биссектрисы ΔBNM принадлежит также серединному перпендикуляру к отрезку NM, следовательно, может быть построена. Таким образом, окружность ω определена тремя точками M, N, D. Вторая точка пересечения окружности ω с прямой l является вершиной B искомого треугольника, построив которую легко определить оставшиеся вершины.

© Игнатьева Н. К., Хайбуллина Ю. М., 2012

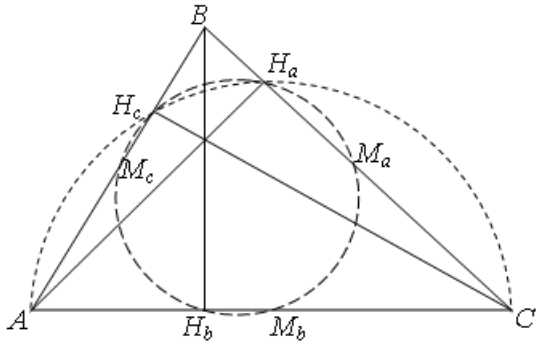
Для всякого треугольника описанная окружность существует и определяется единственным образом. Для произвольного четырехугольника аналогичное утверждение неверно. Существование описанной окружности нужно доказывать при помощи необходимых и достаточных условий: около выпуклого четырехугольника можно описать окружность тогда и только тогда, когда сумма его противоположных углов равна 180˚.

Задача 3. Даны три точки. Построить треугольник, для которого эти точки являются основаниями высот.



Обозначим точку пересечения высот буквой H. Рассмотрим четырехугольник H_aHH_bC: так как сумма противолежащих углов равна 180˚ ($\angle HH_bC$=90˚, $\angle HH_aC$=90˚), около него можно описать окружность ω_1 (O_1; $\frac{CH}{2}$). Тогда углы H_bH_aH и HCH_b равны как вписанные, опирающиеся на одну и ту же дугу. Также можно описать окружность ω_2 (O_2; $\frac{BH}{2}$) около четырехугольника H_aHH_cB и $\angle H_cH_aH = \angle H_cBH$. Но $\angle HCH_b = \angle H_cBH$ (так как треугольники ABH_b и ACH_c подобны по двум углам), следовательно, $\angle H_cH_aH = \angle H_bH_aH$. Аналогично можно доказать, что $\angle H_cH_bH = \angle H_aH_bH$ и $\angle H_bH_cH = \angle H_aH_cH$. Таким образом, высоты треугольника являются биссектрисами углов треугольника, образованного основаниями высот, что и указывает путь к построению искомого треугольника.

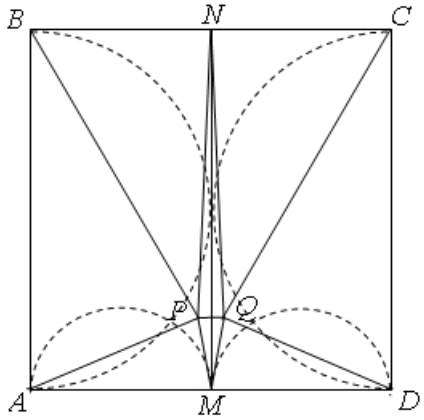
Облегчить процесс решения задачи может знание так называемых замечательных окружностей. Для примера решим ***Задачу 3*** другим способом, где в качестве вспомогательной выступит окружность девяти точек - окружность, на которой лежат основания медиан, основания высот и середины отрезков высот от ортоцентра до вершин треугольника.



Так как окружность определена тремя точками, ей принадлежащими, то окружность, описанная около $\Delta H_aH_bH_c$, является окружностью девяти точек (w_9), следовательно, ей принадлежат середины сторон треугольника ABC. С другой стороны, углы AH_cC и AH_aC прямые, следовательно, точки H_a и H_c принадлежат окружности ω, построенной на AC как на диаметре. Центр окружности ω - точка M_b - равноудален от точек H_a и H_c и принадлежит серединному перпендикуляру к H_aH_c. Из проведенного анализа вытекает следующее построение: через точки H_a, H_b, H_c построим окружность w_9; серединный перпендикуляр к отрезку H_aH_c пересекает эту окружность в точке M_b. Далее построим окружность $\omega(M_b, M_bH_a)$, которая пересекает прямую M_bH_b в точках A и C.

При решении данной задачи было использовано характеристическое свойство окружности: отрезок AC виден из точки M под прямым углом тогда и только тогда, когда эта точка лежит на окружности с диаметром AC и отлична от точек C и A, которое достаточно часто применяется при решении задач. Однако, не менее замечательным, но часто незамеченным является тот факт, что из любой точки, лежащей вне окружности, диаметр виден под острым углом; а из любой точки, лежащей внутри окружности, диаметр виден под тупым углом; что также может быть использовано при решении ряда задач.

Задача 4. Разрезать квадрат на 8 остроугольных треугольников.



Построим на отрезках AB, CD, AM и MD (где M - середина AD) полуокружности. Из точек, лежащих вне этих окружностей, диаметры видны под острыми углами. Выберем точки P и Q так, чтобы они лежали вне каждой из полуокружностей и были симметричны относительно MN (N - середина BC). Тогда треугольники ABP, APM, PQM, MQD, CDQ, NCQ, NPQ и BPN - искомые.

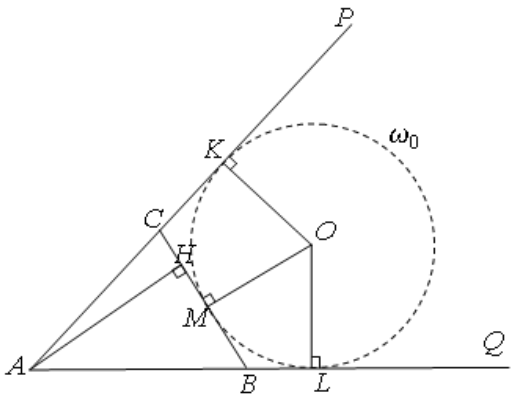
В следующем примере рассмотрим применение вневписанной окружности к решению задач.

Задача 5. Построить треугольник по углу, высоте, проведенной из вершины этого угла и периметру.

Пусть *ABC* - искомый треугольник. Начав построение с угла $\angle PAQ$, равного α, сведем решение задачи к построению прямой *BC,* которая удовлетворяет условиям:

1) *BC* удалена от вершины *A* на расстояние h_a , следовательно, *BC* касается окружности $\omega(A, h_a)$;

2) периметр ΔABC должен равняться данному отрезку *p*. Построим вневписанную окружность ω_0, касающуюся стороны *BC*. Пусть ω_0 касается *BC* в точке *M*; а продолжений сторон *AC* и *AB* в точках *K* и *L* соответственно. По теореме об отрезках касательных *CK=CM, BL=BM, AL=AK.*



Тогда *AB+BC+AC=AB+BM+MC+AC=AB+BL+CK+AC=AL+AK=p,* т.е. каждый из отрезков *AL* и *AK* равен $\frac{p}{2}$; точки *K* и *L* на сторонах угла *PAQ* определены и окружность ω_0 можно построить. Искомая прямая *BC* является общей касательной окружностей ω и ω_0.

Метод вспомогательной окружности основывается на умении увидеть и сопоставить данные геометрические факты, поэтому как никакой другой развивает геометрическую интуицию, но приемы его применения приходят только с опытом.

Список литературы

1. **Аргунов Б. И.**, **Балк М. Б.** Геометрические построения на плоскости. М.: Учпедгиз, 1955. 270 с.
2. **Гальперин Г. А., Толпыго А. К.** Московские математические олимпиады. М.: Просвещение, 1986. 303 с.
3. **Готман Э. Г.** Вспомогательная окружность // Квант. 1971. № 1. С. 28-31.
4. **Зеленяк О. П.** Решение задач по планиметрии. Технология алгоритмического подхода на основе задач-теорем. Моделирование в среде *Turbo Pascal*. Киев - М.: ДиаСофтЮП; ДМК Пресс, 2008. 336 с.

УДК 330.101.541
Экономические науки

Андрей Александрович Катанский
Государственный морской университет им. адмирала Ф. Ф. Ушакова

ПУТИ РАЗВИТИЯ АРКТИКИ КАК СТРАТЕГИЯ ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ РОССИИ©

В советское время Арктика считалась опорным военным краем страны. Но после распада СССР финансирование было существенно сокращено, и Россия резко сократила свое присутствие в регионе. Сложившейся ситуацией немедленно воспользовались сопредельные государства, предъявив права на разработку минерально-сырьевых ресурсов на традиционных российских арктических территориях. Сегодня на Арктику претендуют пять стран: Россия, США, Канада, Дания и Норвегия. Неразвитость транспортной инфраструктуры в Арктике препятствует развитию региона и не отвечает необходимым требованиям по защите национальных интересов России. За последние 20 лет геополитическая и экономическая ситуация в мире сильно изменилась и руководство страны пришло к выводу что необходимо возвращаться в Арктику. Но современная ситуация ставит в приоритет экономические цели, а за тем уже научно-исследовательские. Экономическая основа Крайнего Севера должна состоит из трех составляющих это минерально-сырьевая база, Северный морской путь, сельское хозяйство (оленеводство, рыбоводство).

Промышленное освоение богатейшего минерально-сырьевого потенциала Арктики должно придать мощное ускорение развитие арктических территорий, развитию добывающей промышленности.

В результате ускоренного освоения Крайнего Севера Северный морской путь должен получить новый этап своего существования.

Во времена СССР по Северному морскому пути перевозилось 6 млн тонн грузов в год. После распада СССР путь опустел и вновь начал использоваться в 2009 году. Особый интерес Северный морской путь представляет для международных перевозок. Из Азии в Европу этот путь на треть короче, чем через Суэцкий канал. Бюджет России может получать существенные доходы от использования этой транспортной артерии. В результате активного использования Северного морского пути должен получить импульс развитие ледокольного, в том числе и атомного флота.

© Катанский А. А., 2012