

# Some relations in a triangle

Robert Yusupov

Independent Researcher

Vladivostok 2021, March

This article presents formulas for the areas of triangles resulting from some partitions of the main triangle. In total, five options for dividing a triangle by line segments are considered. The derivation of the formulas does not cause much difficulty, therefore the explanations are not presented. This article is of interest to schoolchildren and everyone interested in elementary mathematics.

# Некоторые соотношения в треугольнике

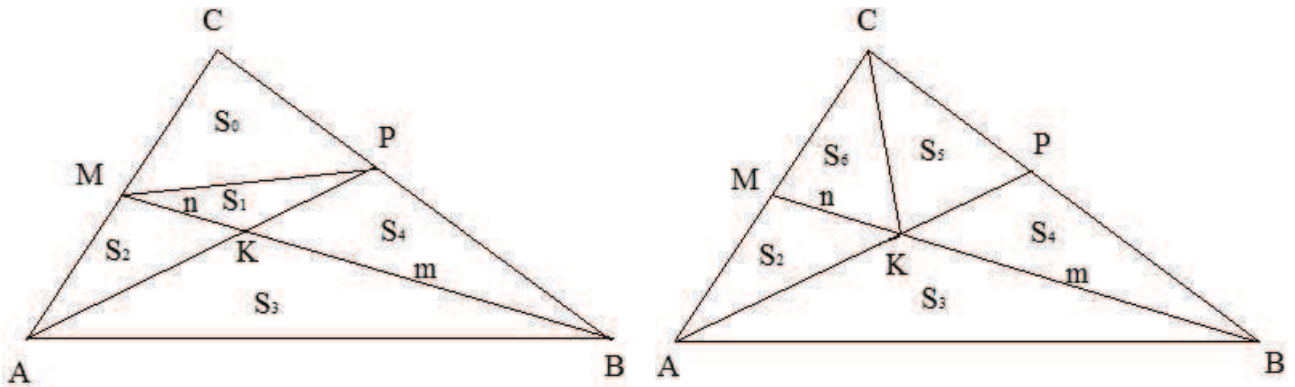
Роберт Юсупов

независимый исследователь

Владивосток 2021, март

В настоящей статье представлены формулы о площадях треугольников, получающихся при некоторых разбиениях основного треугольника. Всего рассмотрено пять вариантов деления треугольника отрезками прямых. Вывод формул не вызывает особого труда, поэтому пояснения не представлены. Настоящая статья представляет интерес школьникам и всем интересующимся начальной математикой.

Вариант 1 (Case 1)



Дано (Given):  $S_{\triangle ABC}=S$ ,  $AM=MC$  ( $AM:MC=k:l=1:1$ ),  $BK:KM=m:n$ .

Найти (Find):  $S_0, S_1, S_2, S_3, S_4, S_5, S_6$ .

Решение (Decision):

Понятно, что (It is clear that)  $S_0+S_1=S_5+S_6$ .

$$S_0 = \frac{n}{2n+m} S,$$

$$S_1 = \frac{mn}{2(m+n)(2n+m)} S,$$

$$S_2 = \frac{n}{2(m+n)} S,$$

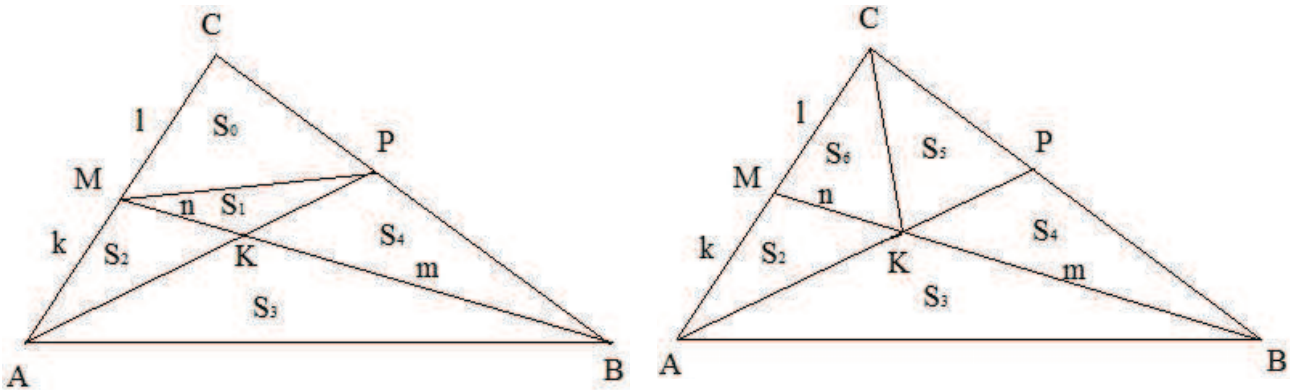
$$S_3 = \frac{m}{2(m+n)} S,$$

$$S_4 = \frac{m^2}{2(m+n)(2n+m)} S,$$

$$S_5 = \frac{mn}{(m+n)(2n+m)} S,$$

$$S_6 = \frac{n}{2(m+n)} S.$$

Вариант 2 (Case 2)



Дано (Given):  $S_{\triangle ABC} = S$ ,  $AM = MC = k:l$ ,  $BK:KM = m:n$ .

Найти (Find):  $S_0, S_1, S_2, S_3, S_4, S_5, S_6$ .

Решение (Decision):

Понятно, что (It is clear that)  $S_0 + S_1 = S_5 + S_6$ .

$$S_0 = \frac{nl}{mk+nk+nl} S,$$

$$S_1 = \frac{nk}{mk+nk+nl} \cdot \frac{l}{k+l} \cdot \frac{m}{m+n} S,$$

$$S_2 = \frac{k}{k+l} \cdot \frac{n}{m+n} S,$$

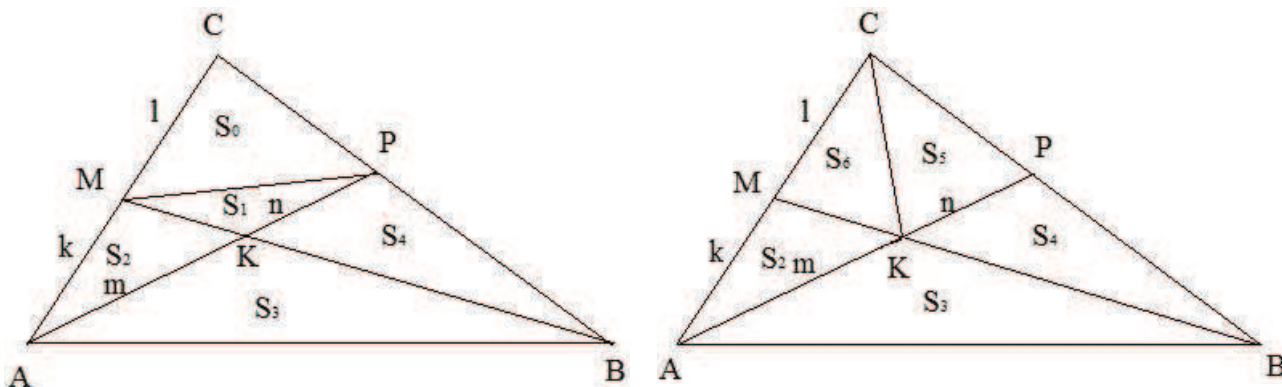
$$S_3 = \frac{k}{k+l} \cdot \frac{m}{m+n} S,$$

$$S_4 = \frac{mk}{mk+nk+nl} \cdot \frac{l}{k+l} \cdot \frac{m}{m+n} S,$$

$$S_5 = \frac{nl}{mk+nk+nl} \cdot \frac{m}{m+n} S,$$

$$S_6 = \frac{l}{k+l} \cdot \frac{n}{m+n} S.$$

Вариант 3 (Case 3)



Дано (Given):  $S_{\triangle ABC}=S$ ,  $AM=MC=k:l$ ,  $AK:KP=m:n$ .

Найти (Find):  $S_0, S_1, S_2, S_3, S_4, S_5, S_6$ .

Решение (Decision):

Понятно, что (It is clear that)  $S_0+S_1=S_5+S_6$ .

$$S_0 = \frac{l}{k+l} \cdot \left(1 - \frac{kn}{lm}\right) S,$$

$$S_1 = \frac{k}{k+l} \cdot \frac{n}{m+n} \cdot \left(1 - \frac{kn}{lm}\right) S,$$

$$S_2 = \frac{k}{k+l} \cdot \frac{m}{m+n} \cdot \left(1 - \frac{kn}{lm}\right) S,$$

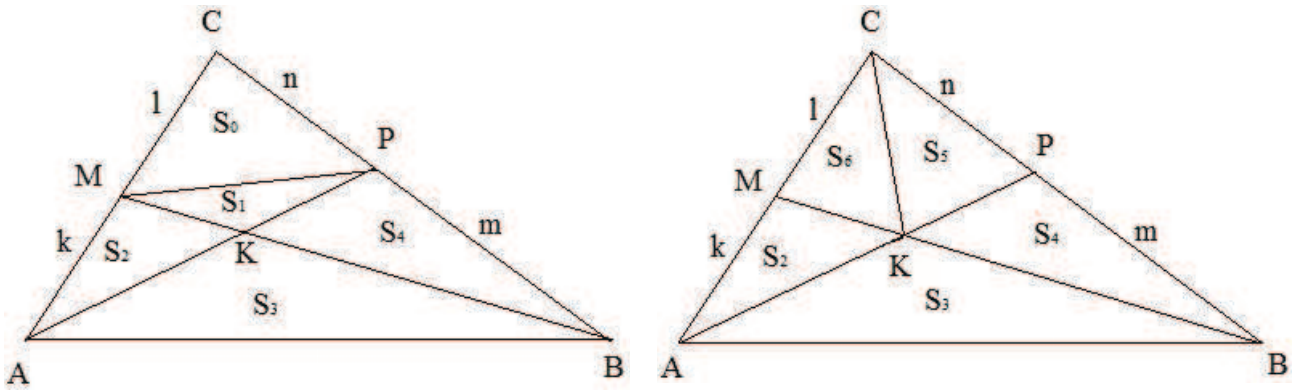
$$S_3 = \frac{k}{k+l} \cdot \left(1 - \frac{m}{m+n} \cdot \left(1 - \frac{kn}{lm}\right)\right) S,$$

$$S_4 = \frac{k}{k+l} \cdot \left(\frac{n}{m} - \frac{n}{m+n} \cdot \left(1 - \frac{kn}{lm}\right)\right) S,$$

$$S_5 = \frac{n}{m+n} \cdot \left(1 - \frac{kn}{lm}\right) S,$$

$$S_6 = \frac{l}{k+l} \cdot \frac{m}{m+n} \cdot \left(1 - \frac{kn}{lm}\right) S.$$

Вариант 4 (Case 4)



Дано (Given):  $S_{\triangle ABC}=S$ ,  $AM=MC=k:l$ ,  $BP:PC=m:n$ .

Найти (Find):  $S_0, S_1, S_2, S_3, S_4, S_5, S_6$ .

Решение (Decision):

Понятно, что (It is clear that)  $S_0+S_1=S_5+S_6$ .

Понятно, что площадь треугольника  $S_1$  будет разной в зависимости от  $\angle ACB$ . Пусть  $S_1 = x$ , где  $x$  – некоторая неизвестная величина.

$$S_0 = \frac{l}{k+l} \cdot \frac{n}{m+n} S,$$

$$S_1 = x,$$

$$S_2 = \frac{k}{k+l} \cdot \frac{n}{m+n} S - x,$$

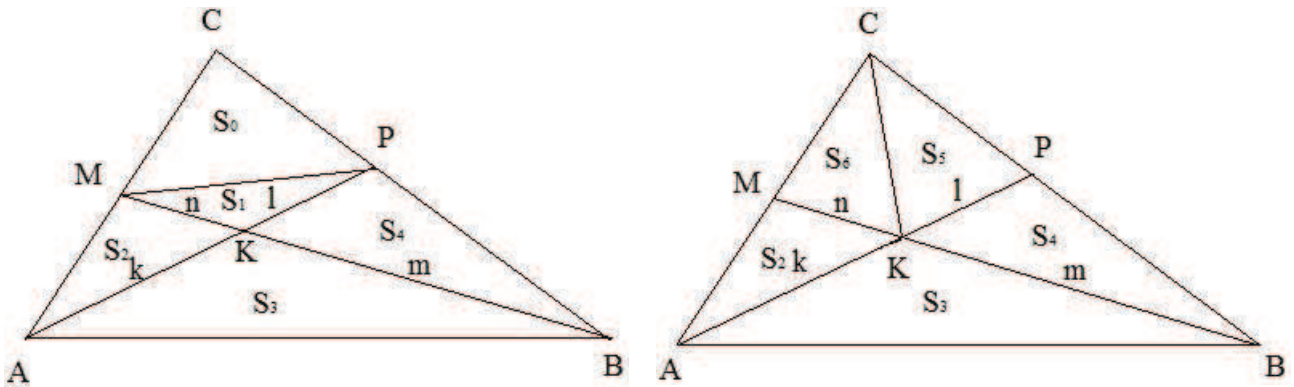
$$S_3 = \frac{k}{k+l} \cdot \frac{m}{m+n} S + x,$$

$$S_4 = \frac{l}{k+l} \cdot \frac{m}{m+n} S - x,$$

$$S_5 = \frac{l}{k+l} \cdot \frac{n}{m+n} S - \frac{n}{m} x,$$

$$S_6 = \frac{l}{k+l} \cdot \frac{n}{m+n} S - \frac{l}{k} x.$$

Вариант 5 (Case 5)



Дано (Given):  $S_{\triangle ABC}=S$ ,  $AK=KP=k:l$ ,  $BK:KM=m:n$ .

Найти (Find):  $S_0, S_1, S_2, S_3, S_4, S_5, S_6$ .

Решение (Decision):

Понятно, что (It is clear that)  $S_0+S_1=S_5+S_6$ .

$$S_0 = \frac{nl}{km} S,$$

$$S_1 = \frac{l}{k+l} \cdot \frac{n}{m+n} \cdot \left(1 - \frac{nl}{km}\right) S,$$

$$S_2 = \frac{n}{m+n} \cdot \left(1 - \frac{m+n}{m} \cdot \frac{l}{k+l}\right) S, \quad S_2 = \left(\frac{n}{m+n} - \frac{n}{m} \cdot \frac{l}{k+l}\right) S, \quad S_2 = \frac{l}{k+l} \cdot \left(\frac{n}{m+n} \cdot \frac{k+l}{l} - \frac{n}{m}\right) S,$$

$$S_3 = \frac{k}{k+l} \cdot \frac{m}{m+n} \cdot \left(1 - \frac{nl}{km}\right) S, \quad S_3 = \frac{k}{k+l} \cdot \left(\frac{m}{m+n} - \frac{l}{k} \cdot \frac{n}{m+n}\right) S,$$

$$S_4 = \frac{l}{k+l} \cdot \frac{m}{m+n} \cdot \left(1 - \frac{nl}{km}\right) S, \quad S_4 = \frac{l}{k+l} \cdot \left(\frac{m}{m+n} - \frac{l}{k} \cdot \frac{n}{m+n}\right) S,$$

$$S_5 = \frac{l}{k} \cdot \frac{n}{m+n} S,$$

$$S_6 = \frac{l}{k+l} \cdot \frac{n}{m} S.$$

## Пояснения

В приведенном выше тексте цифра 1 представлена в «жирном» формате, чтобы отличать ее от латинской буквы I, совпадающей по написанию.

Есть один вопрос. Как численно оценить сверху площадь треугольника  $S_1$  в зависимости от площади  $S$  основного треугольника во всех пяти представленных вариантах? Какова максимальная площадь треугольника  $S_1$  в этих вариантах?

-----

## Explanations

In the above text, the number “1” is presented in “bold” format to distinguish it from the Latin letter “I”, which is the same spelling.

There is one question. How to estimate numerically from above the area of triangle  $S_1$  depending on the area  $S$  of the main triangle in all five presented options? What is the maximum area of triangle  $S_1$  in all these variants?

-----

Юсупов Роберт из Владивостока, свободный исследователь, диалектический материалист, коммунист

Yusupov Robert from Vladivostok, free researcher, dialectical materialist, communist

+++++

PS Автор является разработчиком «Теории Природы» (ТП). ТП – это марксистско-ленинская диалектико-материалистическая физика, естествознание и космогония, космология. ТП целиком и полностью базируется на единственно истинной и научной философии – марксистско-ленинской философии (МЛФ) или в более узком смысле на философии диалектического материализма. В ТП разоблачается и аргументированно отвергается (1) религиозная ложь о существовании бога, (2) ложь государственной буржуазно-идеалистической философии о примате идеального над материальным. В ТП также разоблачается (3) ложь партии современных физиков, заложенная в так называемой «научной картине» природы, мира. Эта «научная картина» природы, окружающего нас мира,

представлена без надлежащего, адекватного фактического (а не на словах), прописанного в основах физики, заложенного в фундамент физики, признания материальности и диалектичности природы. Эта ложная «научная картина» природы от партии современных физиков. Эта «научная картина» природы не содержит материю природы в списке основных физических величин. Главная ложь современной партии физиков проявляется в ее глубоком анти-материализме. Этот анти-материализм привит современным физикам партией буржуазно-идеалистической философии (БИФ). ТП – это Революция в физике. Материя в ТП введена в лоно физики в качестве основной физической величины. В ТП представлена диалектико-материалистическая модель мироздания, природы, Вселенной. В ТП раскрыты и представлены строение, структура и алгоритм эволюции Вселенной. В ТП разоблачается и аргументированно отвергается (4) ложь буржуазной партии, партии современной власти о вечности и незыблемости буржуазного общественного миропорядка. Буржуазный строй антинароден по своей сущности. Буржуазный строй препятствует научному прогрессу всего общества, активно противодействует развитию общества по пути истинной демократии. Непризнание открытий и достижений ТП на протяжении последних 8 лет – это простой, показательный факт, подтверждающий, что силы реакции и мракобесия реально противодействуют научному прогрессу. Современной буржуазной российской власти, путинскому режиму, открытия и достижения ТП в деле познания природы и её основных законов развития не нужны! Буржуазия, капиталисты, буржуазная партия от ТП, от признания ТП никаких прибылей и дивидендов получить не смогут.

-----

PS The author is the developer of the “Theory of Nature” (TN). TN is Marxist-Leninist dialectical-materialistic physics, natural science and cosmogony, cosmology. TN is wholly and completely based on the only true and scientific philosophy – Marxist-Leninist philosophy (MLF) or, in a narrower sense, on the philosophy of dialectical materialism. The TN exposes and reasonably rejects (1) the religious lie about the existence of God, (2) the lie of the state bourgeois idealist philosophy about the primacy of the ideal over the material. The TN also exposes (3) the lies of the party of modern physicists, inherent in the so-called “scientific picture” of nature, the world. This “scientific picture” of nature, the world around us, is presented without the proper, adequate factual (and not in words), spelled out in the foundations of physics, laid in the foundation of physics, the recognition of the materiality and dialectic nature of nature. This is a false “scientific picture” of nature from the party of modern physicists. This “scientific picture” of nature does not include the matter of nature in the list of basic physical quantities. The main lie of the modern party of physicists is manifested in its deep anti-materialism. This anti-materialism has been instilled in



modern physicists by the party of bourgeois idealist philosophy (BIP). TN is a revolution in physics. Matter in TN is introduced into the bosom of physics as the main physical quantity. The TN presents a dialectical-materialistic model of the universe, nature, and the Universe. The TN discloses and presents the structure, structure and algorithm of the evolution of the Universe. The “Theory of Nature” exposes and reasonably rejects (4) the lies of the bourgeois party, the party of modern power about the eternity and inviolability of the bourgeois social world order. The bourgeois system is anti-people in its essence. The bourgeois system hinders the scientific progress of the entire society, actively opposes the development of society along the path of true democracy. The lack of recognition of the discoveries and achievements of TN over the past 8 years is a simple, indicative fact that confirms that the forces of reaction and obscurantism are really opposing scientific progress. The modern bourgeois Russian government, the modern Putin regime does not need the discovery and achievement of TN in the matter of understanding nature and its basic laws of development! The bourgeoisie, the capitalists, the bourgeois party will not be able to receive any profits and dividends from the TN, from the recognition of the “Theory of Nature”.

+++++