

# Занимательные задачи наглядной геометрии

# Введение



**Альберт Эйнштейн сказал:**

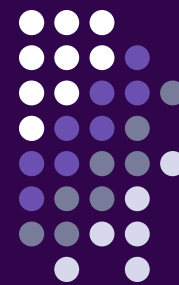
«Первые основы геометрии должны быть заложены не в школьной комнате, а на вольном воздухе. Покажите мальчику, как измеряется площадь луга, обратите его внимание на высоту колокольни, на длину тени, отбрасываемой ею, на соответствующее положение Солнца – и он гораздо быстрее, правильнее и при этом с большим интересом усвоит математическое соотношение, чем когда понятие измерения углов, а то и какой-либо тригонометрической функции внедряются в его голову с помощью

# Введение



**Занимательные задачи по математике очень разнообразны. К геометрическим занимательным задачам (их также называют задачами наглядной геометрии) можно отнести игры со спичками и на клетчатой бумаге, лабиринты, головоломки, задачи на разрезание и складывание фигур, задачи прокладывания маршрутов и т. п. Такие задачи просто, а иногда забавно, формулируются, кажется, что для своего решения они не требуют специальных знаний.**





# Введение

Среди них встречаются задачи легкие, трудные, очень трудные и даже такие, решение которых найдено спустя многие годы. Известны также задачи, решение которых потребовало новых идей и подтолкнуло математическую науку к развитию новых направлений.

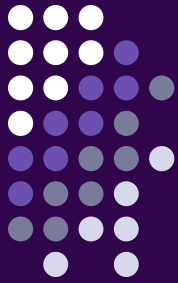
Например, знаменитая задача о семи кенигсбергских мостах, которую решил великий Эйлер и с которой, принято считать, начинается ветвь геометрии – топология.

# Основная тема

Родоначальник занимательной науки был Жюль Верн. Он был не только замечательный романист, создатель научно-фантастического жанра в литературе, но и величайший мастер научной пропаганды.

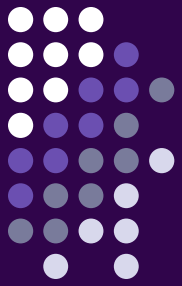
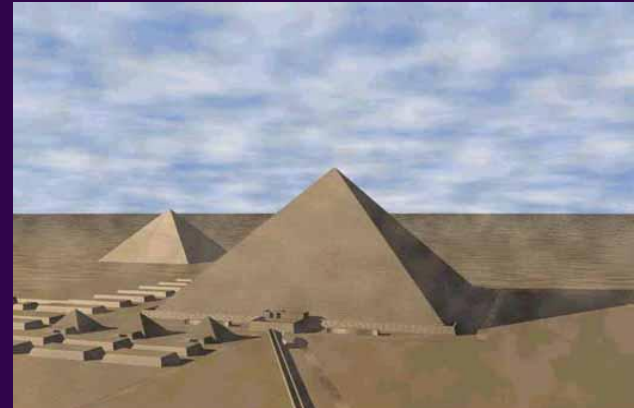


Он первый показал, как надо популяризировать знания, всецело овладевая вниманием читателя и поддерживая в нем интерес к предмету. Первый роман Жюль Верна «Путешествие к центру Земли», появившийся три четверти века назад, и положил начало занимательной науки.



# Основная тема

В работе приведено несколько приёмов занимательной геометрии, которые достигнуты различными средствами. Используются математические фокусы, указываются примеры использования науки на сцене, в цирке; рассматриваются вопросы обиходной жизни: «как сажать деревья» расположив их на листе бумаги, как определить ширину реки не переплывая её; ответить на вопрос о форме круга в текучей воде, определить высоту пирамиды по её тени.



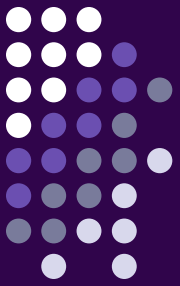
# Задача:

## парадокс с разрезанием ковра

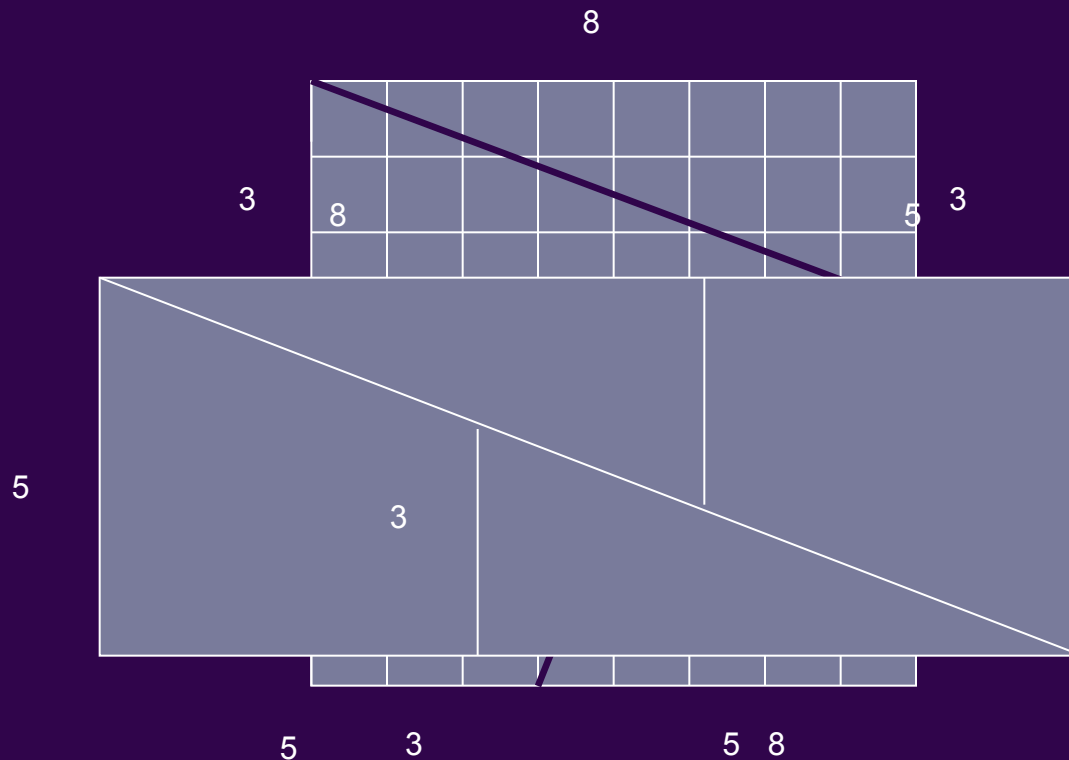
Один фокусник нашёл способ, как разрезать квадратный ковер на 4 части, а затем сложить из этих частей прямоугольный ковер большей площади.

Способ этот такой: разобьем каждую сторону квадрата (квадратного ковра) на 8 равных частей, проведем прямые линии, как указано на рис. 1 и разрежем по ним квадрат на 4 части. Затем сложим эти части так, как показано на рис.2 , получим прямоугольный ковер. Площадь прямоугольного ковра больше площади квадратного ковра, так как

$$S_{\text{прямоугольника}} = 13 \cdot 5 = 65 > S_{\text{квадрата}} = 8 \cdot 8 = 64$$



# Задача: парадокс с разрезанием ковра



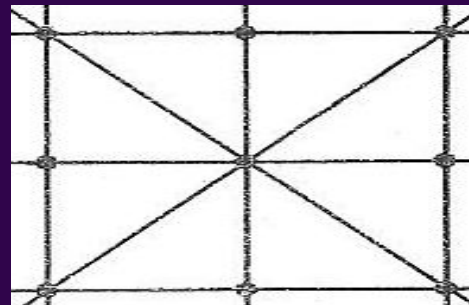
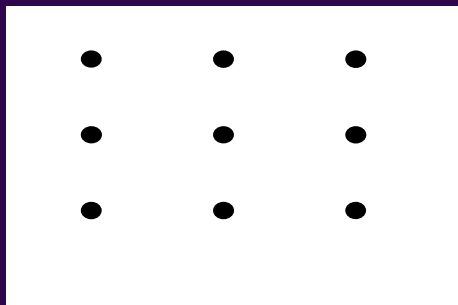


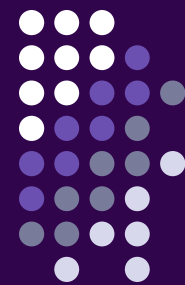
# Задача: как сажать деревья



«Девять деревьев сажаем в саду,  
По три дерева в каждом ряду.  
Десять должно быть всего рядов.  
Как это сделать? Ответ готов?»

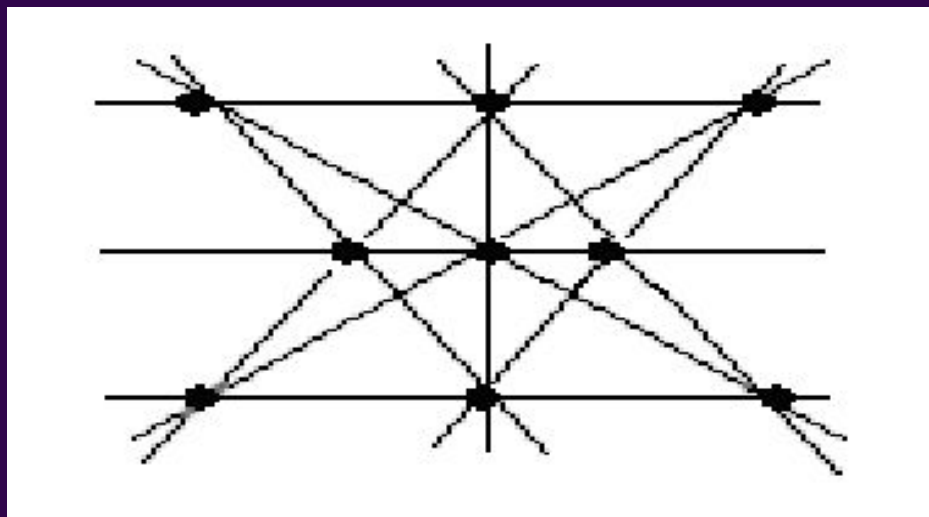
Три дерева в одном ряду – это три точки на одной прямой. Значит, надо расположить 9 точек на 10 прямых, по 3 на каждой прямой. Посмотрите на рисунок, где изображено «9 деревьев по 3 в ряду». Сколько всего рядов на втором рисунке? Получаем 8 рядов.





# Задача: как сажать деревья

Отметим, что число 10 - это максимальное число прямых, которые можно провести через 9 точек так, что каждая прямая проходит через 3 точки.



Найдено решение загадки - четверостишия о 9 деревьях и 10 рядах.

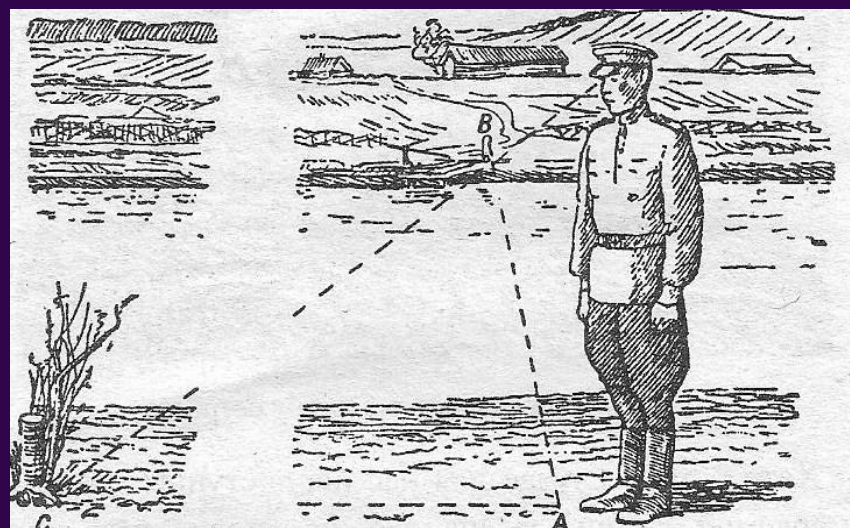
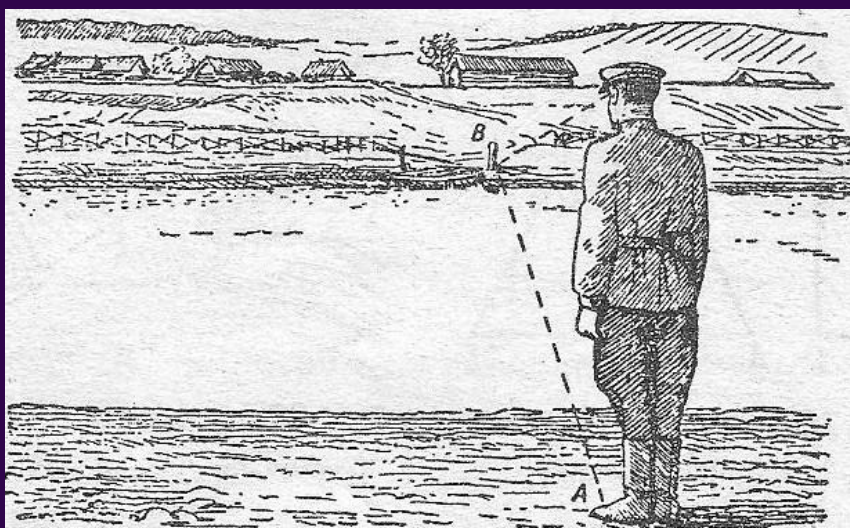
# Геометрия на вольном воздухе.

## Задача: определение расстояния при помощи козырька



- Задача: определить ширину реки
- Решение: надо стать лицом к реке и надвинуть фуражку на глаза, так чтобы нижний обрез козырька точно совпал с линией противоположного берега. Козырек можно заменить ладонью руки или записной книжкой, плотно приложенной ребром ко лбу. Затем, не изменяя положения головы, надо повернуться направо или налево, или даже назад (в ту сторону, где поровней площадка, доступная для измерения расстояния) и заметить самую дальнюю точку, видимую из-под козырька (ладони, записной книжки). Расстояние до этой точки и будет примерно равно ширине реки.
- Дадим геометрическое объяснение способу «козырька».

# Задача: определение расстояния при помощи козырька

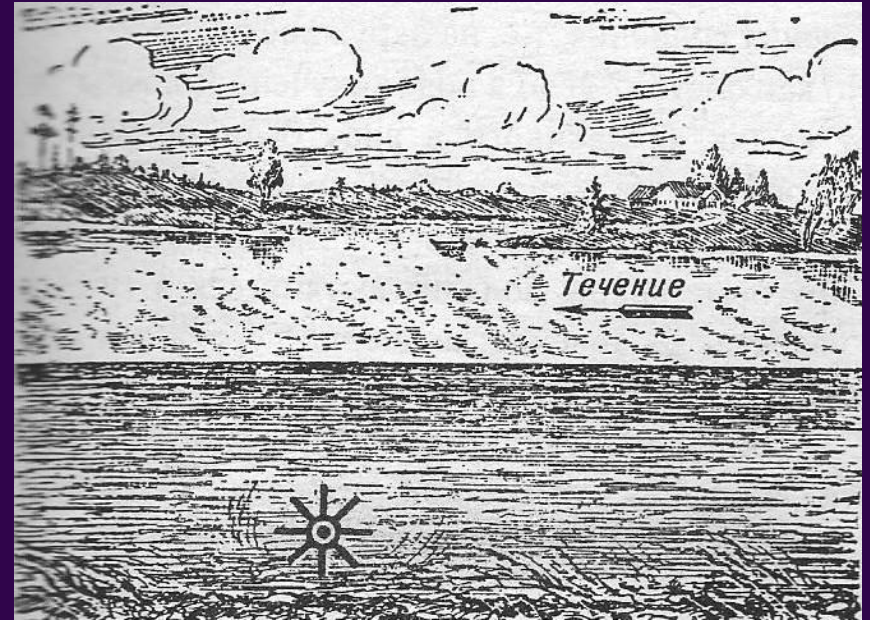


Луч зрения, касающийся обреза козырька (ладони, записной книжки), первоначально направлен на линию противоположного берега. Когда человек поворачивается, то луч его зрения, подобно ножке циркуля, как бы описывает окружность, и тогда  $AC=AB$  как радиусы одной окружности.



# Задача: водяное колесо

- Задача: колесо с лопастями устанавливается около дна реки так, что оно может вращаться. В какую сторону оно будет вращаться, если течение реки направлено справа налево?



# Задача: водяное колесо

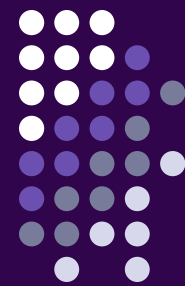


- Решение: колесо будет вращаться против движения часовой стрелки. Скорость течения глубоких слоев воды меньше, чем скорость течения слоев вышележащих, следовательно, давление на верхние лопасти будет больше, чем на нижние.

# Задача: высота пирамиды



Самый легкий и самый древний способ – это без сомнения тот, которым греческий мудрец Фалес за шесть веков до нашей эры определил в Египте высоту пирамиды. Он воспользовался ее тенью. Фалес, гласит предание, избрал день и час, когда длина собственной его тени равнялась его росту; в этот момент высота пирамиды должна также равняться длине отбрасываемой ею тени.



# Заключение

Приведенные в данной работе задачи занимательной геометрии могут решены различными средствами.

Занимательные задачи не только развлекают и вовлекают в игру, но и учат. Решение их – это, как правило, поиск и открытие, оно развивает наблюдательность, упорство в достижении цели, умение логически мыслить и, что очень важно во всяком творческом процессе, умение догадываться и делать выводы.

Цель «Занимательной геометрии» - сделать её привлекательной к тому же, раскрывая неожиданные стороны в знакомых предметах, метод занимательной науки углубляет понимание и повышает наблюдательность.