

# УГОЛКОВЫЙ ОТРАЖАТЕЛЬ

Автор: Дик И. Н. , ГБОУ № 363

Санкт-Петербург

2015 г.

# Угловой отражатель

**A.**

Все вы видели **красный**  
задний велосипедный  
«фонарь».



- Он обладает чудесным свойством: несмотря на отсутствие в нем лампочки, он **СВЕТИТ**, причем **СВЕТИТ** не все время и не по всем направлениям, а тогда, когда надо, и туда, куда надо.



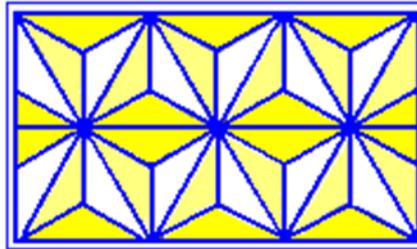
- Когда ночью велосипедиста догоняет автомашина и освещает его своими фарами, то этот «фонарь» **отражает** свет **ТОЧНО** к автомашине и никуда больше.



- Шофер **видит** яркий **красный** свет «фонаря» и принимает меры к тому, чтобы не наехать на велосипедиста.



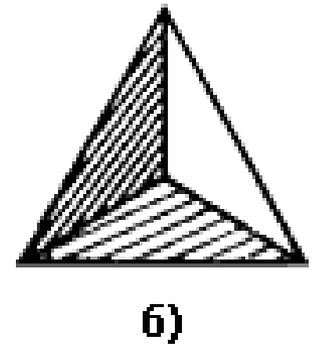
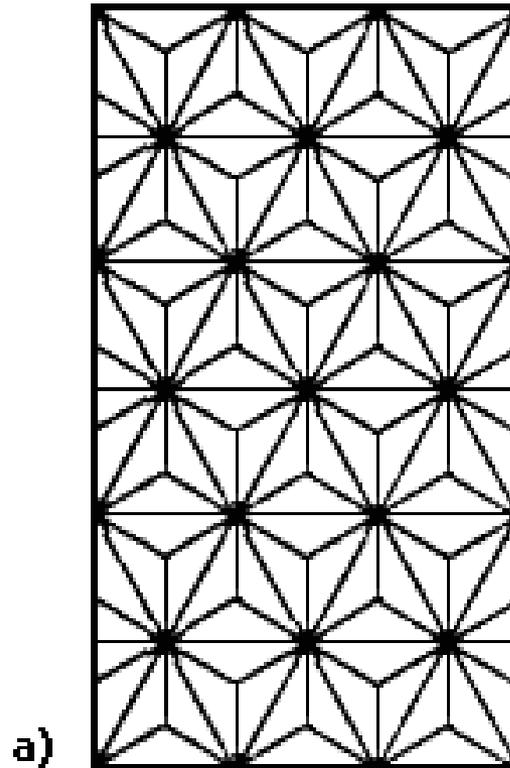
- А как устроен этот «фонарь»?



# Б.

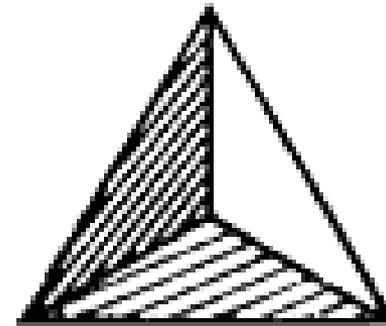
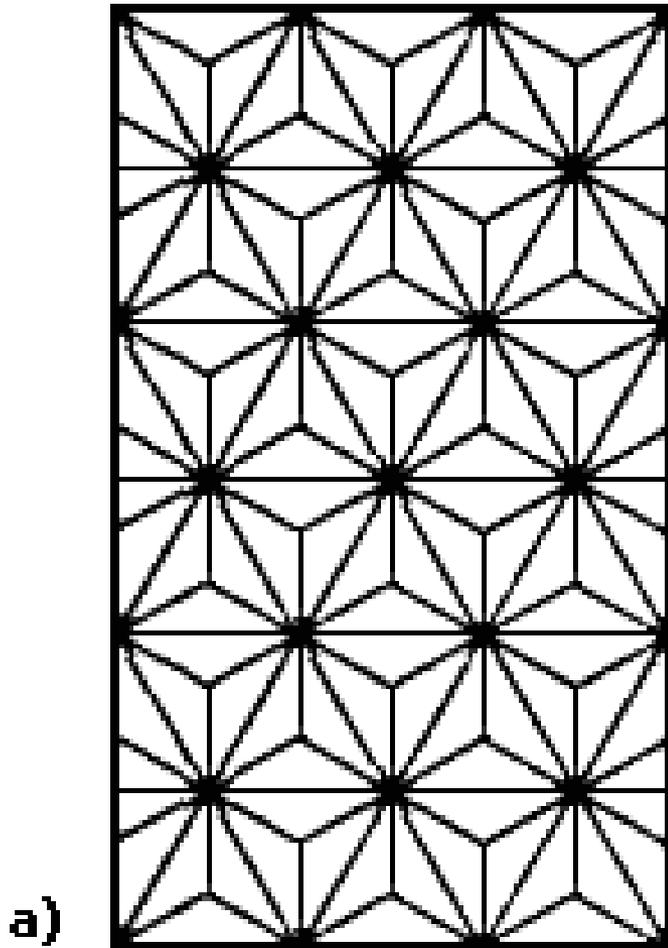
- Внимательно приглядевшись к «фонарю» (рис. 1, а), вы увидите, что весь он состоит из равносторонних треугольников.
- Каждый треугольник (рис. 1, б) разбит биссектрисами еще на три треугольника.

- **Рис. 1. Угловой отражатель**



- Приглядевшись к равностороннему треугольнику еще внимательнее, вы заметите, что это вовсе не треугольник, а **пирамида**.
- Каждая **пирамида** состоит из трех взаимно перпендикулярных зеркал.
- Такая комбинация зеркал называется **уголковым отражателем**.
- Четвертая грань пирамиды – основание – обращена к наблюдателю и прозрачна для красных лучей.

# Приглядитесь



б)

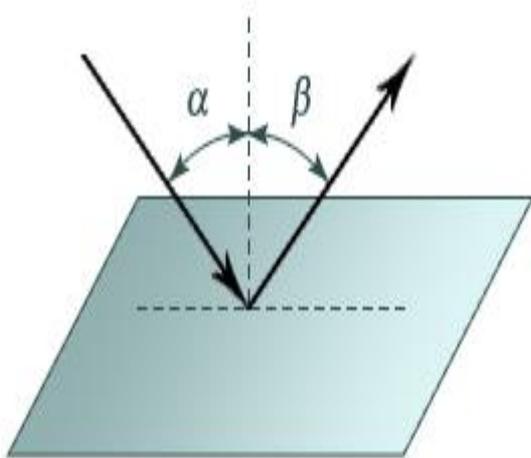
# “Уголковый отражатель” ВИДЕО

- — Уголковый отражатель - это пассивное устройство в виде прямоугольного тетраэдра...
- <http://youtu.be/qzjeoo-PhHA>

# Работа по учебнику

- П. 37
- Стр. 78-79
- Задача:  
доказать, что  
падающий и  
отражённый лучи  
параллельны.
- **Надо знать !**
- Закон отражения  
света.
- Свойство  
прямоугольного  
треугольника.
- признак  
параллельности  
прямых.

# Отражение света



## ***Закон отражения света***

- Луч падающий, луч отраженный и перпендикуляр лежат в одной плоскости
- Угол падения равен углу отражения

$$\angle \alpha = \angle \beta$$



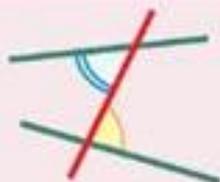
## Свойства прямоугольных треугольников

1. Сумма двух острых углов прямоугольного треугольника равна  $90^\circ$ .

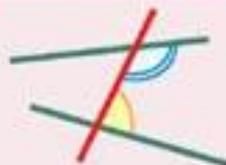
2. Катет прямоугольного треугольника, лежащий против угла в  $30^\circ$ , равен половине гипотенузы.

3. Если катет прямоугольного треугольника равен половине гипотенузы, то угол, лежащий против этого катета, равен  $30^\circ$ .

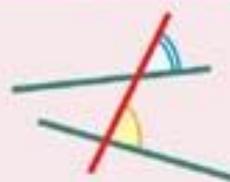
## УГЛЫ ПРИ ПЕРЕСЕЧЕНИИ ДВУХ ПРЯМЫХ СЕКУЩЕЙ



Внутренние  
накрест лежащие  
углы



Внутренние  
односторонние  
углы



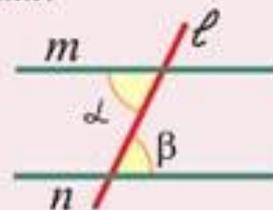
Соответственные  
углы

## ПРИЗНАКИ ПАРАЛЛЕЛЬНОСТИ ПРЯМЫХ

Пусть даны прямые  $m$  и  $n$  и секущая  $\ell$ ,  
 $\alpha$  и  $\beta$  – углы, образованные этими прямыми

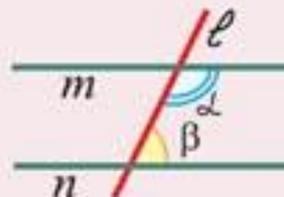
$\alpha, \beta$  – внутренние накрест лежащие,  
 $\alpha = \beta$

$\Rightarrow m \parallel n$



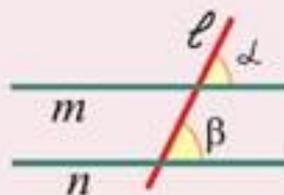
$\alpha, \beta$  – внутренние односторонние,  
 $\alpha + \beta = 180^\circ$

$\Rightarrow m \parallel n$



$\alpha, \beta$  – соответственные,  
 $\alpha = \beta$

$\Rightarrow m \parallel n$

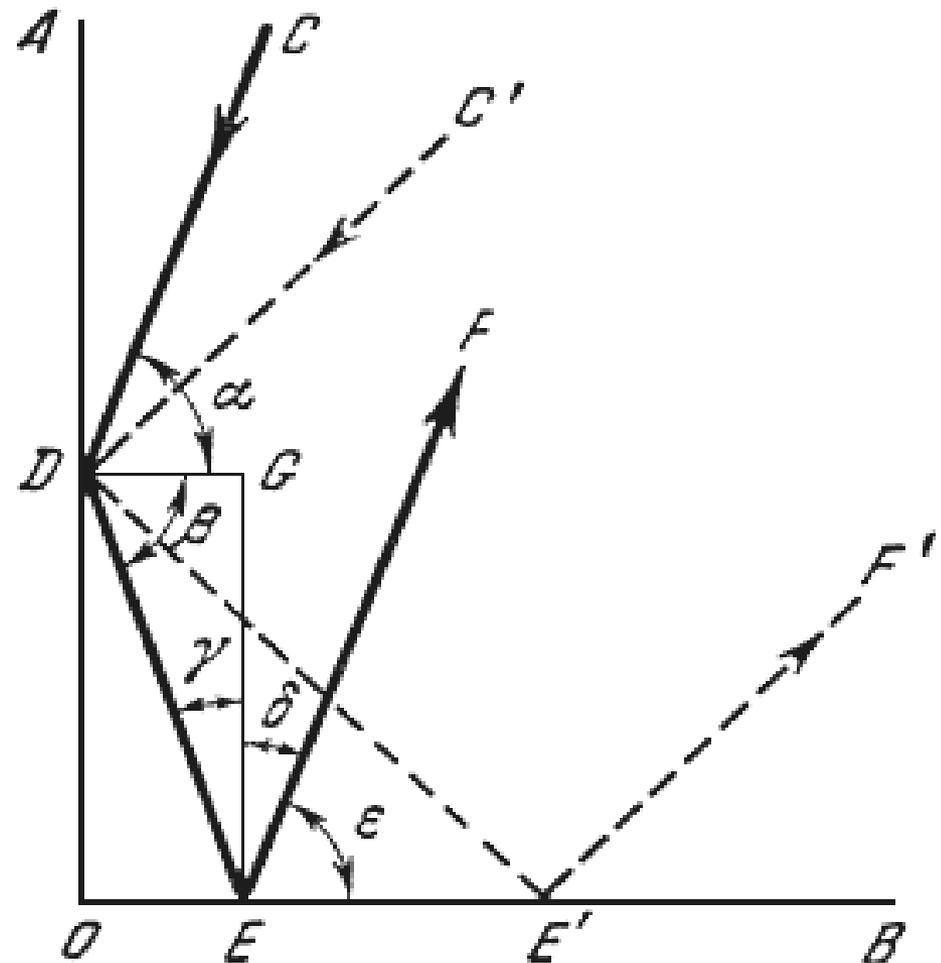


- **Очевидно, достаточно рассмотреть один угловой отражатель.**
- **Нужно доказать, что он меняет направление света на строго противоположное независимо от того, с какого направления свет падает.**
- **Советуем начать доказательство с более простого случая двух взаимно перпендикулярных зеркал и луча, падающего на них в плоскости, перпендикулярной к обоим зеркалам.**

# В.

- На рис. справа показаны два зеркала  $OA$  и  $OB$ ,
- перпендикулярные друг к другу и к плоскости чертежа.
- Падающий луч  $CD$  лежит в плоскости чертежа.

- Рис.2. Простой уголкового отражатель



# Уголковый отражатель

- Как известно из геометрической оптики, отражение луча от зеркальной поверхности происходит по закону «угол падения равен углу отражения».

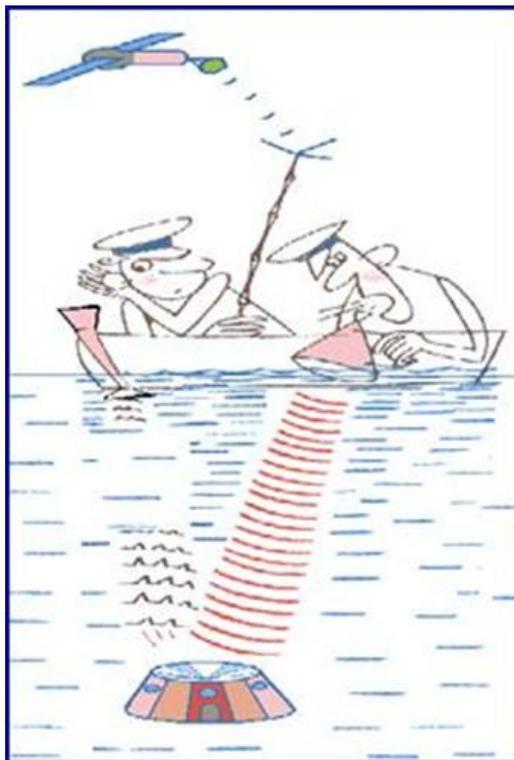
Читать полностью:

<http://www.etudes.ru/ru/etudes/lunohod#>

© 2012 Математические этюды

# Угловой отражатель (УО)

- <http://www.ragianavtika.narod.ru/uo.htm>
- В радиолокации, например, посланный луч, точно возвращается от объекта, на котором установлен УО.
- Отраженный сигнал от УО позволяет обнаружить на огромных расстояниях многие объекты.
- По отраженным сигналам можно судить о характерных чертах местности.



# Уголковогой отражатель (УО)

- УО можно использовать для обозначения границ судоходства, расставляя на речных и морских мелях, которые будут видны на радиолокаторах кораблей.
- 
- Радиолокационный буй представляет собой якорный морской буй, в верхней части которого укреплены металлические УО с высокой отражательной способностью и имеет навигационное назначение для судов, оборудованных радиолокационными станциями.





- Среди задач, в решении которых возможна разработка и участие УО различных конструкций, можно назвать:
  - - создание различных глубоководных геодезических баз с хранителями навигационных координат и азимутальных направлений;
  - - построение на дне океанов различных стационарных базовых направлений на основе обратных отвесов с УО;
  - - создание глубоководных стационарных или передвижных навигационных аппаратов с всенаправленными УО, устанавливаемых вдоль стержня-фарватера морских и океанских течений;
  - - создание постоянно действующей авиационной, вертолетной или космической системы контроля за движением УО, установленных на гренландских, антарктических и других ледниках;
  - - создание стационарных глубоководных гирокомпасов, использующих в качестве жидкостного ротора морскую воду.