

*Андреев Николай Николаевич,
Калиниченко Михаил Александрович*

КОМПЬЮТЕРНЫЕ ФИЛЬМЫ О ЗАНИМАТЕЛЬНЫХ И НЕРЕШЕННЫХ ПРОБЛЕМАХ МАТЕМАТИКИ ФИЛЬМ ШЕСТНАДЦАТЫЙ. УГОЛКОВЫЙ ОТРАЖАТЕЛЬ

Кадр 1. Заголовок.

УГОЛКОВЫЙ ОТРАЖАТЕЛЬ

Кадр 2.

Все прекрасно знают, что в катафотах, крепящихся на велосипедные колеса, нет источников света. Однако шофер, проезжающий мимо велосипедиста, видит катафот очень



хорошо в момент, когда он попадает в свет фар его машины. Задумывались ли Вы, что в этот же момент запоздалые прохожие могут не видеть отсвета от отражателя? Как ни удивительно, свойства катафота основаны на простейших геометрических фактах.



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

Кадр 3–4.

Рассмотрим плоский случай – два зеркала, образующих угол в 90° .



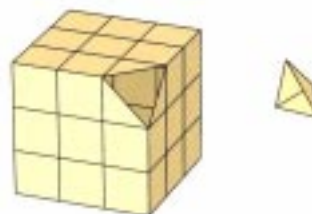
Кадр 5–14.

Луч, идущий в плоскости и попадающий на одно из зеркал, после отражения от второго зеркала уйдет ровно в том же направлении, откуда пришел. Проверьте это, либо посчитав углы, либо проанализировав отражение вектора луча.



Кадр 15–18.

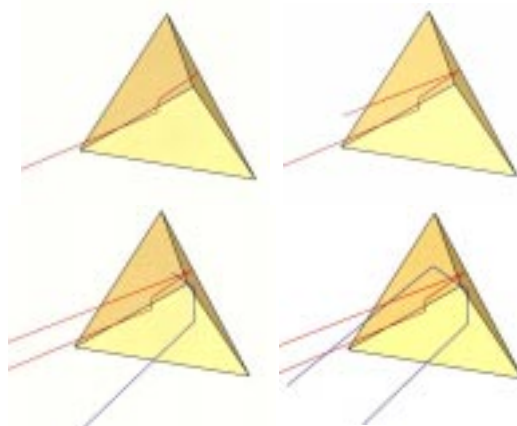
Для получения подобного эффекта в нашем обычном трехмерном пространстве необходимо расположить три зеркала во взаимно-перпендикулярных плоскостях. Возьмем уголок куба, с краем в виде правильного треугольника.



Кадр 19–35.

Луч, попавший на такую систему зеркал, после отражения от трех плоскостей уйдет параллельно пришедшему лучу в обратном направлении. Проверьте это!

Именно это простое геометрическое устройство с его свойствами и называется уголковым отражателем.



Кадр 36–40.

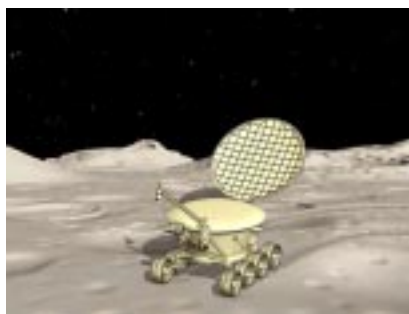
Для применения в технике делают батарею таких уголочков, увеличивая площадь отражения. Простейшие математические соображения помогают и на этом этапе – плоскость может быть замощена треугольниками, а значит и уголковые отражатели удобно приставлять друг к другу.



Именно так и устроен велосипедный или автомобильный катафот. Однако эти геометрические соображения используются и в гораздо более технологичных устройствах.

Кадр 41–45.

17 ноября 1970 года в районе Моря дождей на Луну приземлилась станция, названная в сообщении главного информационного агентства нашей страны – Телеграфного агентства Советского Союза (ТАСС) – «Луна-17». На поверхность Луны спустился советский аппарат, оставивший первую колею на спутнике Земли – Луноход-1. Управлялся он водителями с земли, которые через телекамеры могли видеть небольшой участок лунной поверхности перед аппаратом. Рассчитанный на работу в течении трех земных месяцев, аппарат отработал втрое больше – в течении 11 лунный дней. Последний сеанс связи с первым луноходом состоялся 14 сентября 1971 года. За это время Луноход-1 прошел расстояние в 10 км 540 м, сделал кольцо и вернувшись в исходную точку.



Кадр 46–48.

Удивительно, но на Луноходе были установлены угловые отражатели! Во-первых, они давали возможность любой стране проверить наличие советского аппарата на Луне. А самое главное, такое простейшее геометрическое устройство помогало науке – измерять расстояние до спутника Земли. Ученые всех стран использовали угловые отражатели Лунохода-1 еще даже в XXI веке.



Вот так простейшие геометрические соображения помогают людям, начиная от бытовых вопросов безопасности и заканчивая познанием Вселенной.

Кадр 49. Титры.

Идея фильма: Николай Андреев,

Спасибо: Максиму Волкову, Роману Кокшарову.

Мультипликация: Михаил Калиниченко.

Андреев Николай Николаевич,
кандидат физико-математических
наук, научный сотрудник
Математического института
им. В.А. Стеклова РАН,
Калиниченко Михаил Александрович,
художник проекта.



Наши авторы, 2008.
Our authors, 2008.