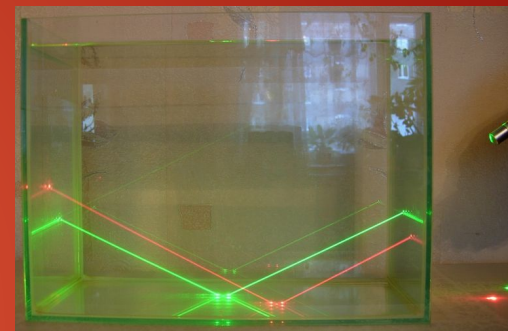
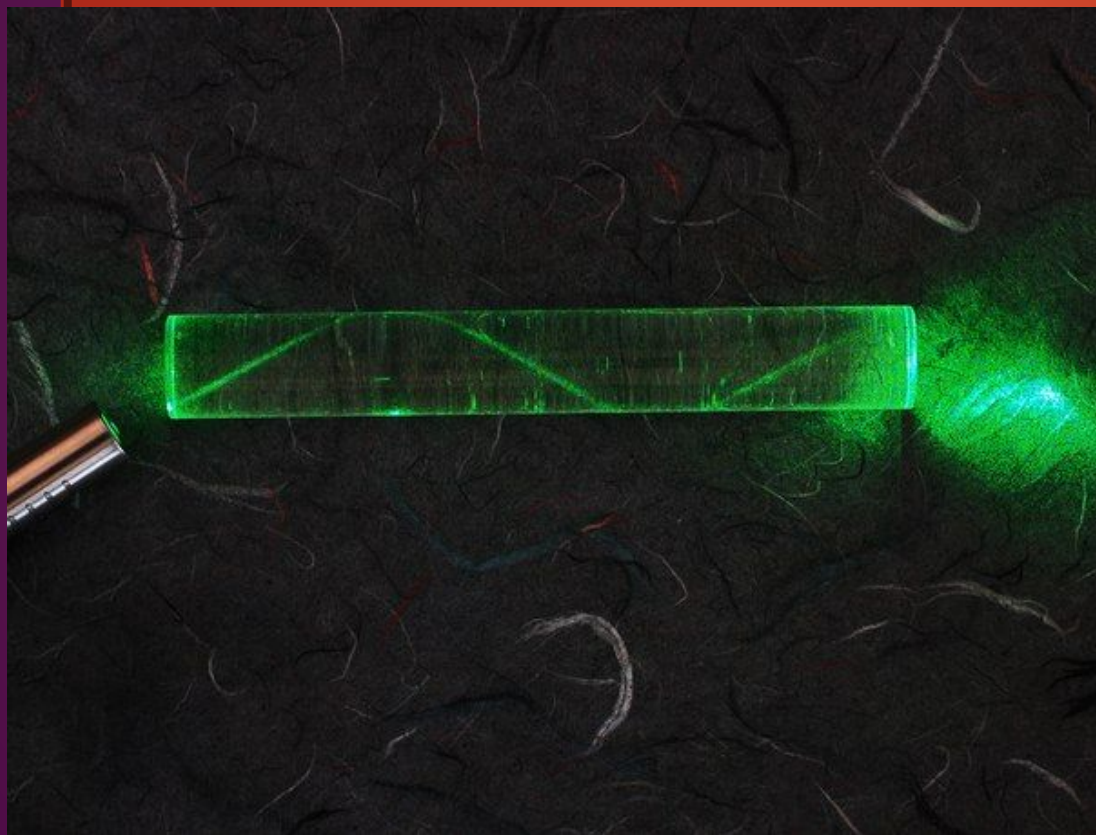


Использование полного внутреннего отражения



Полное внутреннее отражение

Явление отражения света от оптически менее плотной среды, при котором преломление отсутствует, а интенсивность отраженного света практически равна интенсивности падающего, называют **явлением полного внутреннего отражения..**

Явление полного отражения можно наблюдать на примере. Если налить в стакан воду и поднять её выше уровня глаз, то поверхность воды при рассмотрении её снизу кажется посеребрённой вследствие полного отражения света.



История полного внутреннего отражения

- Впервые явление полного внутреннего отражения света описал в начале XVII века немецкий астроном Иоганн Кеплер. В начале XX века русский физик Александр Эйхенвальд выяснил вопрос о природе полного внутреннего отражения света, а также, что эффекты, возникающие вследствие этого явления, позволяют делать предметы невидимыми.
- В середине XX века китайский, британский и американский инженер-физик Чарльз Као сделал открытие, которое проложило дорогу оптическим волокнам, используемым сегодня для телевидения и интернет-связи. Ему удалось разработать метод производства сверхчистого оптического волокна, благодаря чему сигналы стало возможным передавать без искажений на расстояние до 100 км! За «новаторские достижения в области передачи света по волокнам для оптической связи» в 2009 году ему присуждена Нобелевская премия по физике.



Значение явления



*Перископы, бинокли,
киноаппараты*



Сияние капель росы



Ювелирное дело



Световоды

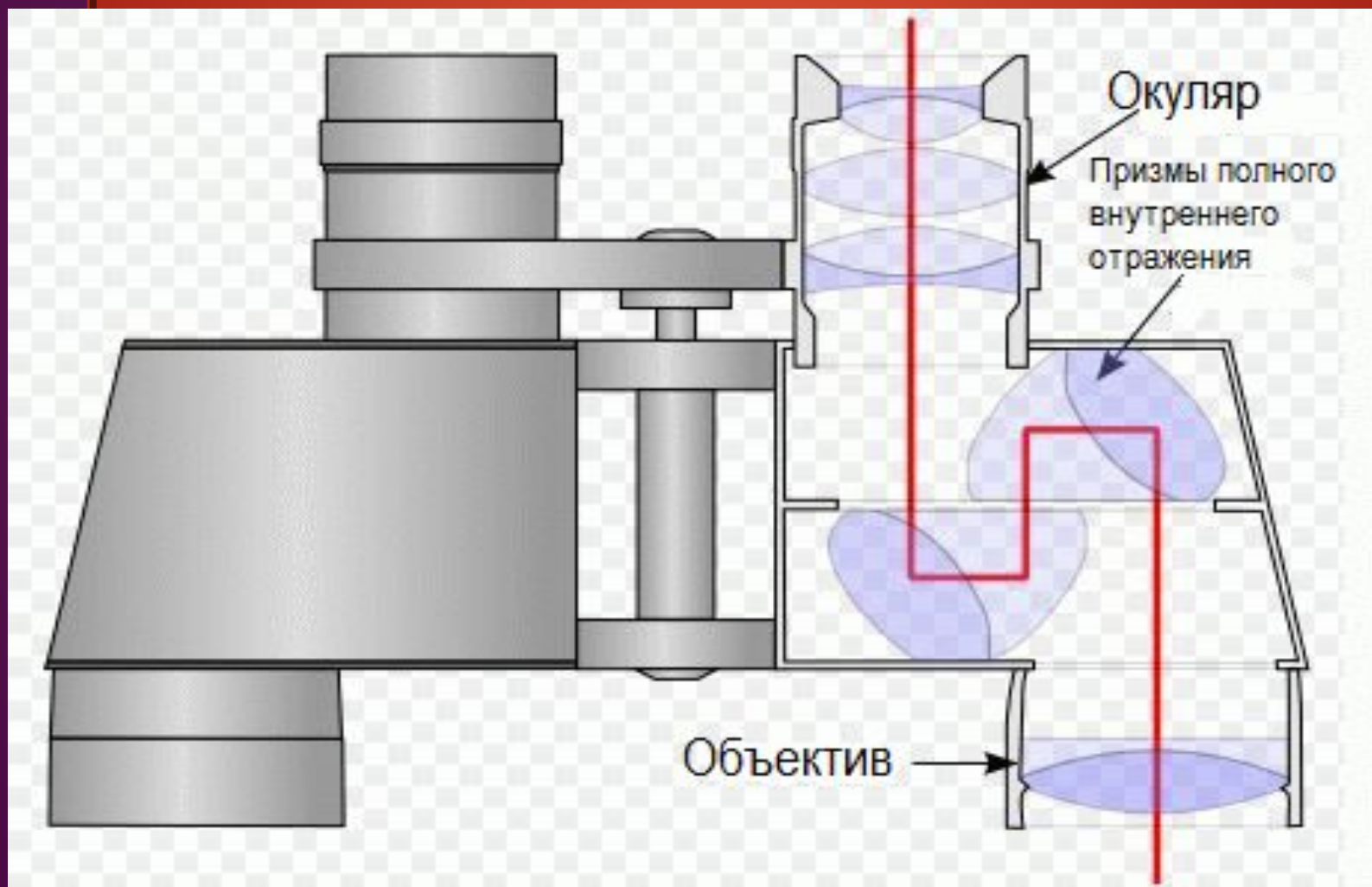


*Универсальные
анализаторы*



Ориентация под водой

СХЕМА БИНОКЛЯ

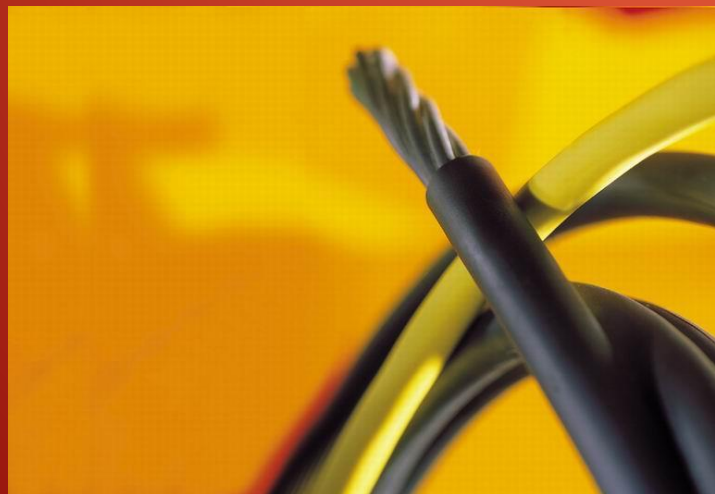






Алмаз прекрасен. Оптические свойства делают его красивейшим из драгоценных камней. Химически чистый минерал прозрачен и бесцветен, инородные включения окрашивают его в различные цвета: жёлтый, синий, зелёный, красный и др. Блеск придаёт алмазу необычайное сияние. Кроме того, даже при слабом освещении этот камень «играет»: чарует глаз переливами и вспышками всех цветов радуги.

Волоконно – оптические линии связи (ВОЛС)



Опτικο - волоконный кабель



Преимущества ВОЛС

Волоконно-оптические линии обладают рядом преимуществ перед проводными (медными) и радиорелейными системами связи:

Малое затухание сигнала позволяет передавать информацию на значительно большее расстояние без использования усилителей. Высокая пропускная способность оптического волокна позволяет передавать информацию на высокой скорости, недостижимой для других систем связи.

Высокая надёжность оптической среды: оптические волокна не окисляются, не намокают, не подвержены слабому электромагнитному воздействию.

Информационная безопасность — информация по оптическому волокну передаётся «из точки в точку». Подключиться к волокну и считать передаваемую информацию, не повредив его, невозможно.

Высокая защищённость от межволоконных влияний . Излучение в одном волокне совершенно не влияет на сигнал в соседнем волокне.

Пожаро- и взрывобезопасность при измерении физических и химических параметров

Малые габариты и масса

Недостатки ВОЛС

Относительная хрупкость оптического волокна. При сильном изгибании кабеля возможна поломка волокон или их замутнение из-за возникновения микротрещин.

Сложная технология изготовления как самого волокна, так и компонентов ВОЛС.

Сложность преобразования сигнала

Опτικο - волоконные светильники



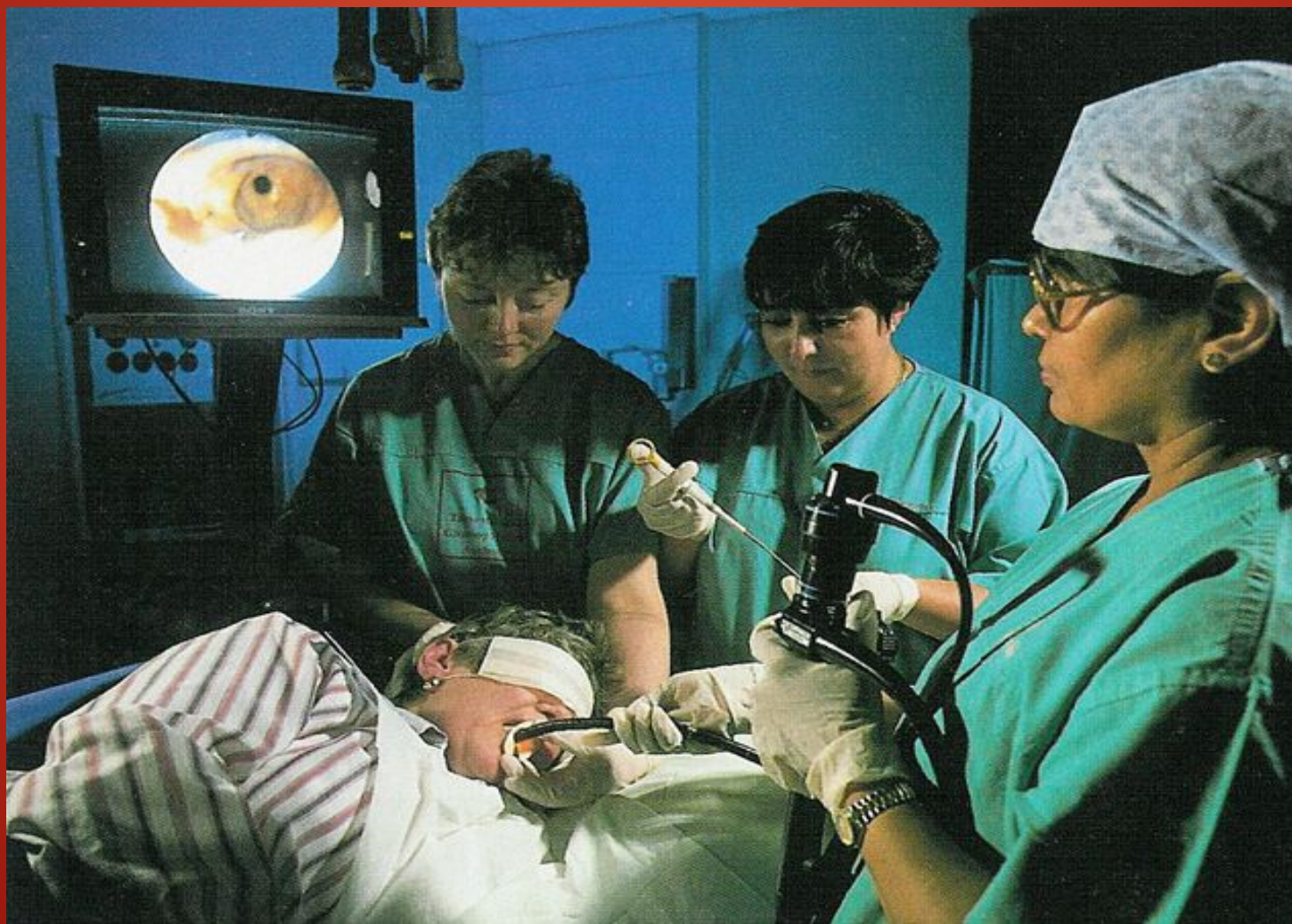
Для исследования внутренних органов человека (эндоскопы)



Эндоскоп (от греч. ἐνδον — внутри и греч. σκοπέω — осмотр) — группа оптических приборов различного назначения. Различают медицинские и технические эндоскопы. Технические эндоскопы используются для осмотра труднодоступных полостей машин и оборудования при техническом обслуживании и оценке работоспособности (лопатки турбин, цилиндры двигателей внутреннего сгорания, оценка состояния трубопроводов и т. д.), кроме того, технические эндоскопы используются в системах безопасности для досмотра скрытых полостей (в том числе для досмотра бензобаков на таможне)

Медицинские эндоскопы используются в медицине для исследования и лечения полых внутренних органов человека (пищевод, желудок, bronхи, мочеиспускательный канал, мочевой пузырь, женские репродуктивные органы, почки, органы слуха), а также брюшной и других полостей тела

ФГС ЖЕЛУДКА И 12-ПЁРСТНОЙ КИШКИ





Оптическое волокно может быть использовано как датчик для измерения напряжения, температуры, давления и других параметров. Малый размер и фактическое отсутствие необходимости в электрической энергии, даёт волоконно-оптическим датчикам преимущество перед традиционными электрическими в определённых областях.

Оптическое волокно используется в гидрофонах в сейсмических или гидролокационных приборах. Созданы системы с гидрофонами, в которых на волоконный кабель приходится более 100 датчиков. Системы с гидрофонным датчиком используются в нефтедобывающей промышленности, а также флотом некоторых стран.



Диапазон областей применения оптоволоконного освещения настолько широк, что перечислить их все практически невозможно.

Оптические волокна широко используются для освещения. В некоторых зданиях оптические волокна используются для обозначения маршрута с крыши в какую-нибудь часть здания.

Оптические волокна как подсветка бассейнов.

Волоконно-оптическое освещение также используется в декоративных целях, включая коммерческую рекламу, искусство и искусственные ёлки.



Это очень существенный аспект применения оптоволокна. Для музеев исключительно важно поддержание постоянных температур и влажности, и применение галогенных ламп может быть нежелательным из-за большого количества выделяемого тепла. В этом случае оптоволоконная подсветка может быть лучшим решением, позволяющим полностью исключить нежелательное тепловое воздействие.

Динамическое освещение панорамы. За определенный интервал, отведенный для рассказа экскурсовода, освещение панорамы меняется от ночного - лунная дорожка, звезды, горящий свет в окнах домов, к утреннему, с разгоранием красных прожекторов, далее к полуденному, с плавным нарастанием яркости прожекторов белого цвета (дневной солнечный свет) и, наконец, к закату. Все происходит в автоматическом режиме.



Полное внутреннее отражение в природе

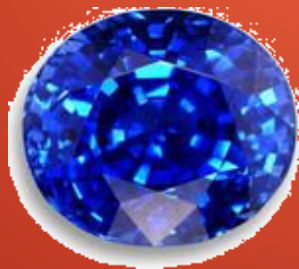


Явление полного отражения света справедливо и для живых организмов.

Полным внутренним отражением объясняется блеск капель росы на солнечном свете, светящиеся фонтаны, блеск (“игра”) бриллиантов, хрусталя, блеск пузырьков воздуха в воде, образование радуги, миражей.



Тела, состоящие из крупинки или пленок прозрачных веществ, обладают плохой прозрачностью. Снег кажется нам белым и непрозрачным, хотя он состоит из скопления кристалликов льда.





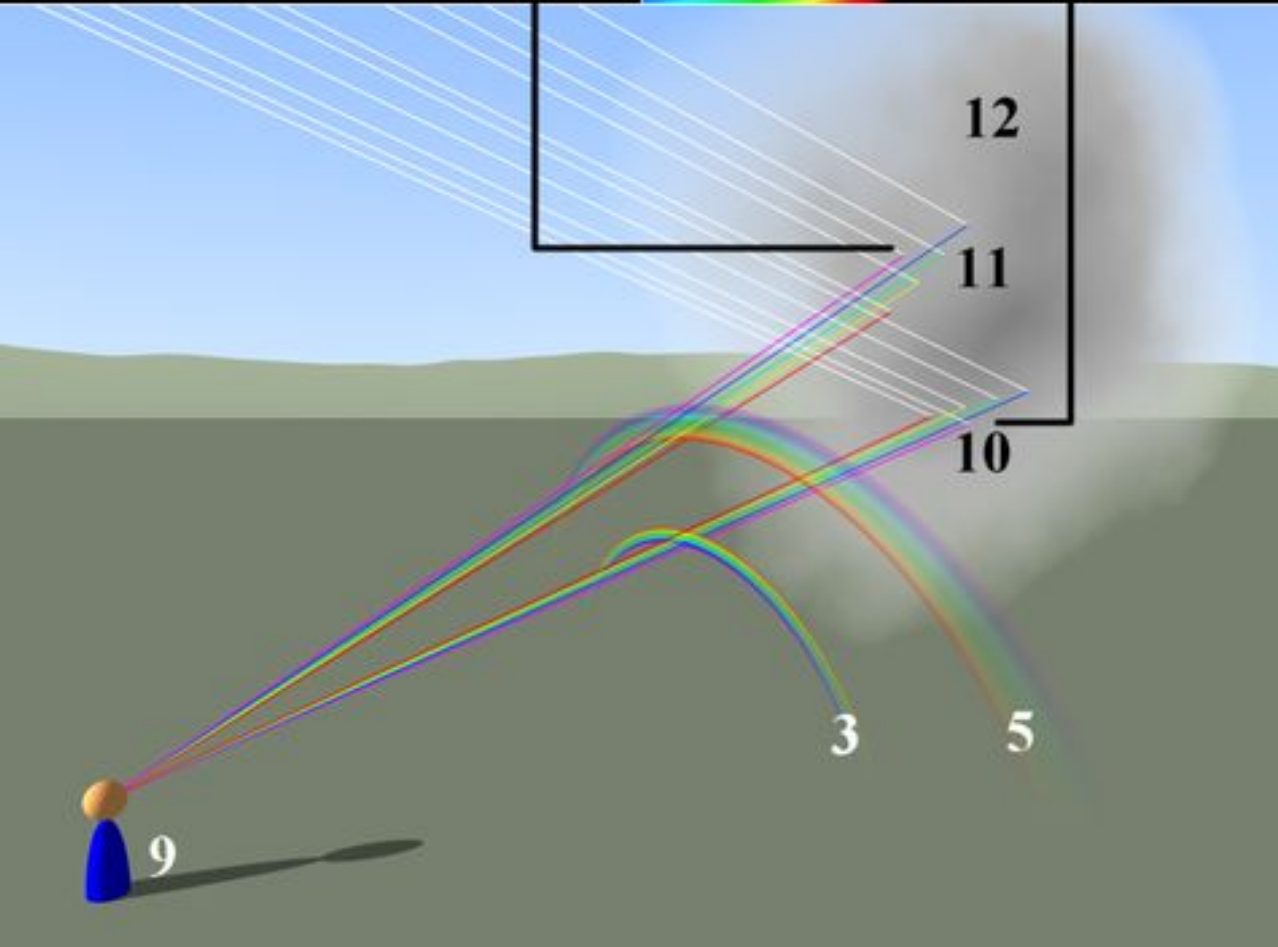
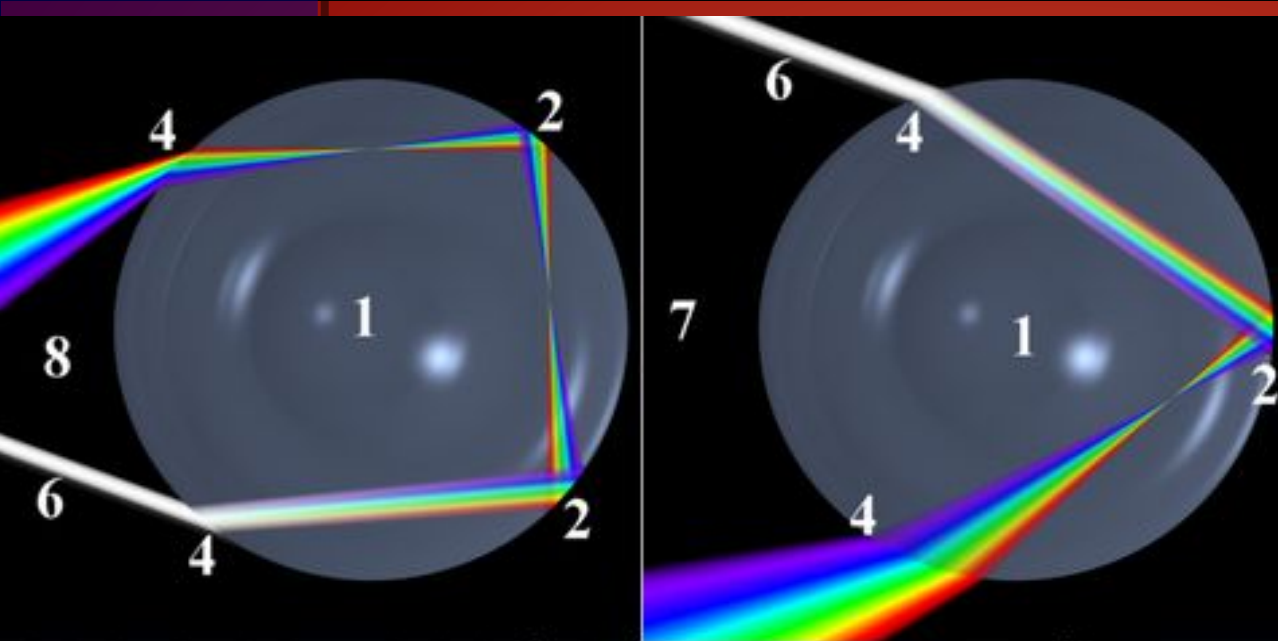


Схема образования радуги

1) сферическая капля,
 2) внутреннее отражение,
 3) первичная радуга,
 4) преломление,
 5) вторичная радуга,
 6) входящий луч света,
 7) ход лучей при формировании первичной радуги,
 8) ход лучей при формировании вторичной радуги,
 9) наблюдатель,
 10-12) область формирования радуги.













Sarbin 2002



Спасибо за внимание!

