

РЕСУРСЫ

получать значительную часть информации о внешнем мире. Согласно современным представлениям, свет имеет двойственную природу: с одной стороны, это электромагнитные волны, а с другой — поток элементарных частичек — фотонов. ... Свет — это излучение, но та лишь его часть, которая воспринимается глазом, поэтому свет называют ещё и видимым излучением.

...Любой объект становится видимым одним из двух способов:

- он сам может быть источником света, как, например, электрическая лампа, свеча или звезда, и мы видим свет, непосредственно испускаемый этим источником;

- чаще же видимый предмет отражает падающий на него свет (источником света в этом случае может быть солнце, лампа или ещё что-нибудь).

...Тела, которые излучают свет, называют источниками света. Источники света делятся на естественные и искусственные. Естественными источниками являются Солнце, звёзды, полярное сияние, молния, некоторые виды насекомых, глубоководных рыб.

К искусственным источникам света относят различные лампы, свечку, экран телевизора, костёр, лазер. Некоторые тела не излучают самостоятельно, а светят отражённым светом, например, Луна.

При изучении световых явлений вводят понятие «точечный источник света». Это источник, размеры которого малы в сравнении с расстоянием, на которое мы оцениваем его действие. Например, светящийся шарик диаметром

1 см на расстоянии 30–35 м от глаза представляется нам светящейся точкой. Огромные звёзды воспринимаются нами как точечные источники света потому, что находятся на колоссальном расстоянии от Земли. Предметы, освещаемые точечными источниками света, например Солнцем, отбрасывают чётко очерченные тени.

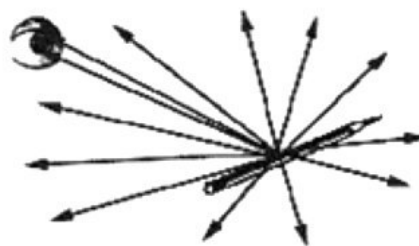
http://optika8.narod.ru/2.Pryamolineinoe_rasprostranenie.htm

...О положении окружающих нас предметов в пространстве мы судим, подразумевая, что свет от объекта попадает в наш глаз по прямолинейным траекториям. Наша ориентация во внешнем мире целиком основана на предположении о прямолинейном распространении света. Именно это допущение привело к представлению о световых лучах.

Световой луч — это прямая, вдоль которой распространяется свет. Условно лучом называют узкий пучок света. Если мы видим предмет, то это означает, что нам в глаз попадает свет от каждой точки предмета.



Свеча



Световые лучи

...Если между глазом и каким-нибудь источником света поместить непрозрачный предмет, то источник света мы не увидим. Объясняется это

тем, что в однородной среде свет распространяется по прямым линиям.

...Закон прямолинейного распространения света: в однородной прозрачной среде свет распространяется прямолинейно. Доказательством этого закона является образование тени и полутени. ...Тени людей, деревьев, зданий и других предметов хорошо наблюдаются на земле в солнечный день.

...Если между точечным источником света S и экраном поместить непрозрачное тело, например мячик, то на экране увидим тёмное изображение очертаний этого тела — тёмный круг, поскольку за ним образовалась тень — пространство, куда не попадает свет от источника S . Если бы свет распространялся не прямолинейно и луч не был бы прямой линией, то тень могла бы не образоваться или имела бы другую форму и размеры.

...Если в качестве источника света взять большую, сравнительно с препятствием, лампу, размеры спирали которой сравнимы с расстоянием от неё до экрана, то вокруг тени на экране образуется ещё и частично освещённое пространство — полутень.

Образование полутени не противоречит закону прямолинейного распространения света, а, наоборот,

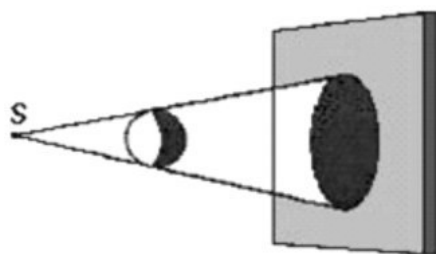
подтверждает его. Ведь в данном случае источник света состоит из множества точек и каждая из них испускает лучи. Поэтому на экране имеются области, в которые свет от одних точек источника попадает, а от других не попадает.

Таким образом, эти области экрана освещены лишь частично, там и образуется полутень. В центральную область экрана не попадает свет ни от одной точки лампы, там наблюдается полная тень. Если бы наш глаз находился в области тени, то мы не увидели бы источник света. Из области полутени мы видели бы часть лампы.

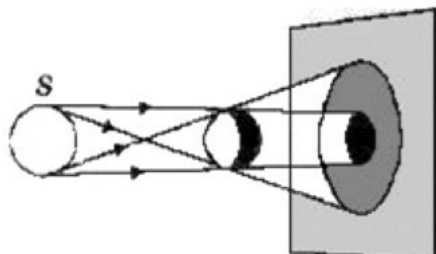
http://optika8.narod.ru/3.Solnechnoe_i_lunnoe_zatmeniya.htm

...Образованием тени объясняются такие явления, как затмения Солнца и Луны. При этом Солнце излучает свет, а Земля и Луна отражают солнечный свет. При движении вокруг Земли Луна может оказаться между Землёй и Солнцем или Земля — между Луной и Солнцем. В этих случаях наблюдаются солнечные и лунные затмения.

Во время лунного затмения Луна попадает в тень, отбрасываемую Землёй.



Тень



Полутень

РЕСУРСЫ

Во время солнечного затмения тень, отбрасываемая Луной, падает на Землю. В тех местах Земли, куда упала полная тень, будет полное затмение Солнца, а в местах полутени только часть Солнца будет закрыта Луной, то есть произойдёт частичное затмение Солнца, при этом в остальных местах на Земле затмения не будет. Таким образом, во время солнечного затмения полная тень, образуемая Луной, падает на земную поверхность, а вокруг полной тени находится полутень.

Так как движения Земли и Луны хорошо изучены, то и затмения точно предсказываются на много лет вперёд.

http://optika8.narod.ru/5.Otrazenie_sveta.htm

...Явление отражения света наблюдается на границе раздела двух сред, например воздуха и воды. Если отражающая поверхность гладкая (полированный металл, стекло), то отражённые лучи будут идти параллельным пучком, если при падении на поверхность они были параллельны. Такое отражение называют зеркальным. Зеркала могут отражать до 90% света, падающего на них.

Глядя в зеркало прямо перед собой, вы видите как бы своего двой-

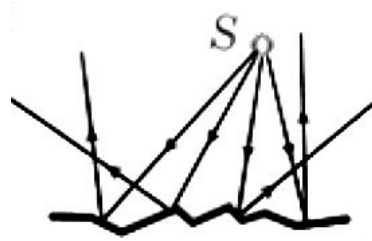
ника и различные предметы, которые находятся вокруг и позади вас. При этом вам кажется, что и ваш двойник, и эти предметы находятся перед вами, за зеркалом, хотя их там, разумеется, нет. То, что вы видите в зеркале, — это изображения предметов. Отражают свет любые поверхности, не только гладкие. Именно благодаря этому мы видим все тела. Поверхности, которые отражают большую часть светового потока, выглядят светлыми или белыми.

Поверхности, которые поглощают большую часть света, выглядят тёмными или черными. Если пучок параллельных световых лучей падает на шершавую поверхность (даже если шероховатости микроскопически малы, как на поверхности листа бумаги), свет отражается в различных направлениях, то есть отражённые лучи не будут параллельными, поскольку углы падения лучей на неровности поверхности разные.

Такое отражение света называют рассеянным, или диффузным. Сильно рассеивают свет частицы пыли и тумана. Благодаря этому пучок света становится видимым, но виден не свет, а отражающие и рассеивающие его частицы пыли. Все несветящиеся тела, освещаемые каким-нибудь источником, становятся видимыми только благодаря рассеиваемому ими



Зеркальное отражение



Диффузное отражение

свету. Но если узкий пучок света падает на зеркало, то вы увидите его только в том случае, если глаз занимает положение, для которого выполняется закон отражения. Этим и объясняются необычные свойства зеркал.

http://optika8.narod.ru/6.Zakoni_otrageniya.htm

...На поверхность раздела двух сред MN из точки S падает луч света, направление которого задано лучом SO . Направление отражённого луча показано лучом OB . SO — падающий луч, OB — отражённый. Из точки падения луча O проведён перпендикуляр OC к поверхности MN . Угол SOC , образованный падающим лучом SO и перпендикуляром OC , называется углом падения. Угол COB , образованный тем же перпендикуляром OC и отражённым лучом, называется углом отражения. При изменении угла падения луча будет меняться и угол отражения. Это явление удобно наблюдать на специальном приборе. Прибор представляет собой диск на подставке. На диске нанесена круговая шкала с ценой деления 10° . Если пучок света падает на зеркало под

углом 40° , то под таким же углом он и отражается от зеркала. Если поменять угол падения луча, поменяется соответствующий ему угол отражения.

То есть во всех случаях угол отражения равен углу падения луча. При этом лучи, отражённый и падающий, лежат в одной плоскости с перпендикуляром, проведённым к зеркалу в точке падения луча. Таким образом, отражение света происходит по следующим законам:

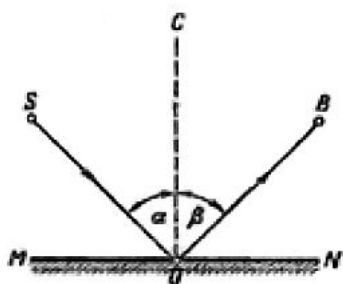
1. Луч падения, луч отражения и перпендикуляр к границе раздела двух сред, поставленный в точку падения луча, лежат в одной плоскости.

2. Угол падения равен углу отражения.

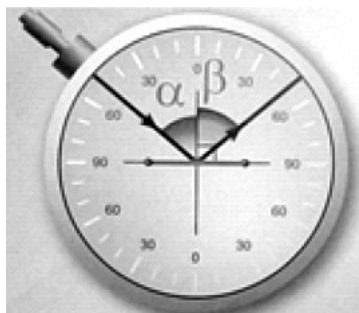
3. Если луч падает на зеркало в направлении BO , то отражённый луч пойдёт в направлении OS . Следовательно, падающий и отражённый лучи могут меняться местами, т.е. обратимы.

http://optika8.narod.ru/7.Ploskoe_zerkalo.htm

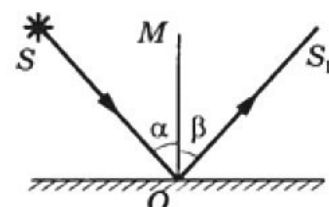
...Изображение предмета, даваемое плоским зеркалом, формирует-



Угол падения и угол отражения



Прибор



Законы отражения

РЕСУРСЫ

ся за счёт лучей, отражённых от зеркальной поверхности.

На рисунке «Зеркало» показано, как глаз воспринимает изображение точки S в зеркале. Лучи SO , SO_1 и SO_2 отражаются от зеркала в соответствии с законами отражения. Луч SO падает на зеркало перпендикулярно ($\alpha = 0^\circ$) и, отражаясь ($\gamma = 0^\circ$), не попадает в глаз. Лучи SO_1 и SO_2 после отражения попадают в глаз расходящимся пучком, глаз воспринимает светящуюся точку S_1 за зеркалом. На самом деле в точке S_1 сходятся продолжения отражённых лучей (пунктир), а не сами лучи (это только кажется, что попадающие в глаз расходящиеся лучи исходят из точек, расположенных в «зазеркалье»), поэтому такое изображение называют воображаемым (или мнимым), а точка, из которой, как нам кажется, исходит каждый пучок, и есть точка изображения. Каждой точке объекта соответствует точка изображения.

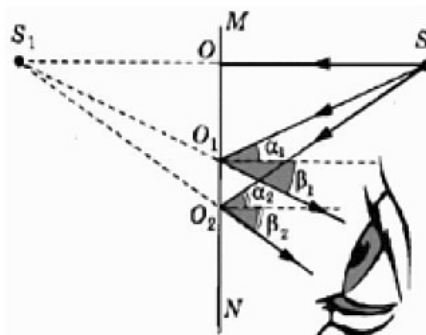
Вследствие закона отражения света мнимое изображение предмета располагается симметрично относительно зеркальной поверхности. Размер изображения равен размеру самого предмета оно и расположено

на таком же расстоянии от зеркала, что и сам предмет.

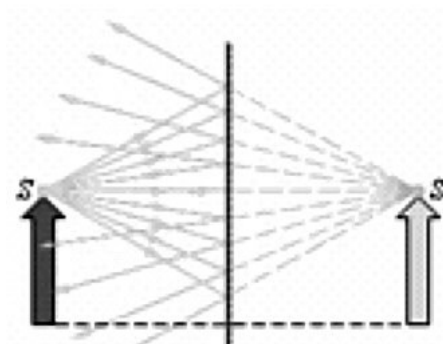
...Точки S и S' симметричны относительно зеркала: $SO = OS'$. Их изображение в плоском зеркале воображаемое, прямое (не обратное), одинаковое по размерам с предметом и расположено на таком же расстоянии от зеркала, что и сам предмет.

Методический комментарий

Данная задача может быть использована для изучения темы «Источники света. Распространение света. Отражение света. Законы отражения света. Плоское зеркало» в 8 классе. Ключевые слова для поиска: свет, естественные и искусственные источники света, закон прямолинейного распространения света, тень, полутень, солнечные и лунные затмения, законы отражения, видим предметы, видим свет, плоское зеркало. Эту задачу можно отнести к общему уровню. Работа предполагает не только сбор и анализ большого количества информации, но и формирование физической картины мира и умения объяснять природные явления с помощью физических законов.



Зеркало



Зеркальная симметрия