

Учитель: Шижгина Олеся Александровна, МБУ школа №90

Класс: 8

Тема урока: "Плоское зеркало"

Цель урока: получить учащимся, усвоившим понятие зеркального изображения путем «открытия» нового знания.

Задачи:

- познакомить с новым понятием «изображение»
- научить строить изображения объектов в зеркале
- установить свойства изображений в плоском зеркале

Оборудование: большое плоское зеркало, интерактивная доска.

Организационный момент (1-2 мин.)

Общий план урока, вызвать желание «узнать и научиться».

1. Актуализация знаний (5 мин.) На интерактивной доске.

Актуализируются достаточные для изучения нового материала знания. Тренировка и подготовка мышления.

-Повторяется закон отражения света.

-Отрабатывается правильное использование терминологии: падающий луч, отраженный луч, угол падения, угол отражения, «как мы видим».

2. Постановка проблемы (5 мин.)

Одному из учащихся (Никита) предлагается подойти к зеркалу, и ответить на вопрос: видит ли он себя в зеркале? Остальным учащимся предлагается ответить на вопрос, *сколько Никит* они видят. Выясняется, что одного Никиту (настоящего) видят все, а другого (в зеркале) - только часть сидящих в классе. Почему?

Обсуждается проблема:

Настоящий Никита ----- «Никита в зеркале» (*в чем разница?*)

Объект ----- изображение (*чем отличается?*)

Сам объект (Никиту) видели все, а его изображение в зеркале – лишь часть из нас.

Ставится цель:

Узнать, как получается изображение в плоском зеркале? Какое оно?

Какая тема урока?: **«Изображение в плоском зеркале»**

-А всегда ли зеркала были такими, какими мы их привыкли видеть? Доклад ученика

До того, как изобрели современные зеркала, люди использовали зеркала из полированного металла, т.е. натирали до блеска **кусочки стали или бронзы**, что было совсем непросто. Такие зеркала приходилось чистить, как зубы, каждое утро из-за того, что металлы постоянно окислялись.

Современные зеркала делают из стекла. Впервые такой способ изготовления зеркала был придуман в Венеции на острове Мурано в XII веке! В те времена под стеклянную пластинку подкладывалась тонкая оловянная фольга. На неё выливалась ртуть, которая образовывала с оловом химическое соединение- амальгаму. Это открытие венецианцев находилось под строжайшем секретом около 200 лет. Но так как пары ртути очень ядовиты, этот способ был давно запрещен и заменен другим химическим способом — серебрением. Сегодняшние зеркала уже не серебрят, а делают напылением алюминия на поверхность стекла.

3. «Открытие» нового знания (10 мин.) Подводящий диалог.

-Какие общие черты у всех изображений? Эти выводы делают сами учащиеся.

-Прямое, равное, симметричное

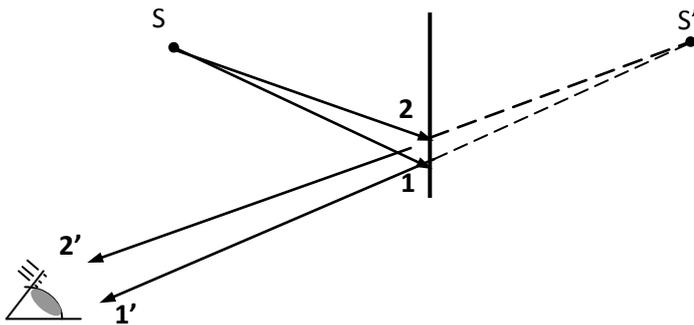
На каком расстоянии находится изображение от зеркала? Опыт со свечой

С одной стороны стекла установим горящую свечу (в стекле появится ее изображение), а с другой — точно такую же, но не зажженную. Передвигая незажженную свечу, найдем такое ее расположение, что эта свеча, если смотреть на нее сквозь стекло, будет казаться горящей. В этом случае незажженная свеча окажется в месте, где наблюдается изображение в стекле зажженной свечи.

Схематично изобразим на бумаге местоположение стекла (прямая MN), зажженной и незажженной свечей: S — зажженная свеча, S₁ — незажженная свеча (точка S₁ в нашем случае показывает также местоположение изображения зажженной свечи). Если теперь соединить точки S и S₁ и провести необходимые измерения, то убедимся, что прямая MN **перпендикулярна** отрезку SS₁, а длина отрезка SO **равна** длине отрезка S₁O.

На каком расстоянии находится изображение от предмета? Ответ учащихся

- Как возникает изображение в плоском зеркале?



- Находится ли источник света в т. S' ? Глаз воспринимает лучи, отраженные от зеркала так, как будто в S' действительно находится источник света.

- Какие лучи пересекаются в т. S' ? В точке S' пересекаются не сами лучи, отраженные от зеркала, а их продолжения.

- Как называется изображение, которое формируют не сами лучи, а их продолжения ?

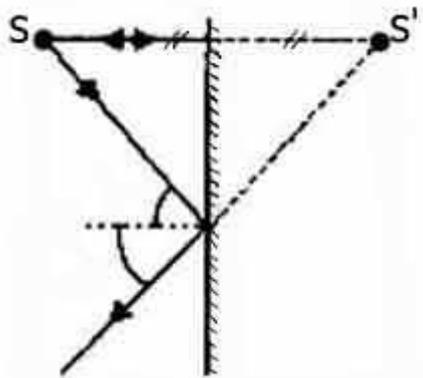
В таком случае говорят, что S' является **мнимым изображением** точки S в плоском зеркале. Изображение называют мнимым, когда формирующие его лучи не пересекаются — изображение находится на продолжении этих лучей. Точки, в которых собираются (пересекаются) сами лучи, исходящие из источника света, называются **действительными изображениями** этого источника. Действительное изображение объекта формируется на фотопленке, на экране в кинотеатре, на сетчатке глаза.

- Из какой области пространства можно увидеть изображение ? Изображение можно увидеть только из той области класса, в которую попадают отраженные от зеркала лучи. Эта область ограничена лучами, отраженными от краев зеркальной поверхности.

4. Выполнение типовых построений изображений в плоском зеркале, т.е. на новое знание, с комментированием каждой ситуации, проговаривании вслух алгоритма действий. Работа на доске.

- Как построить изображение предмета в плоском зеркале быстрее и проще? Учащиеся

Построим изображение точечного источника света (S) в зеркале. Для этого достаточно проследить ход двух световых лучей. Изображение точки (S штрих) должно появиться на пересечении этих лучей или их продолжений.



Берем самый простой для построения луч - луч, падающий перпендикулярно на поверхность зеркала, Второй луч - произвольный.

Отраженные лучи строим по закону отражения.

Пересечься в данном случае могут только продолжения лучей

Изображение в плоском зеркале мнимое ("за зеркалом").....

Где применяются зеркала? Отвечают учащиеся.

5. Физкульт минутка

6. закрепление материала (10 мин.)

(Устно) 1. Человек стоит на расстоянии 1,5 м от плоского зеркала. На каком расстоянии от человека расположено его изображение? Охарактеризуйте это изображение.

2. Водитель автомобиля, взглянув в зеркало заднего обзора, увидел в нем пассажира, сидящего на заднем сиденье. Может ли пассажир в этот момент, глядя в то же зеркало, увидеть водителя?

3. Зимой, когда земля покрыта снегом, лунные ночи намного светлее, чем летом. Почему?

4. Вы направляетесь к зеркальной витрине со скоростью 4 км/ч. С какой скоростью к вам приближается ваше изображение? На сколько сократится расстояние между вами и вашим изображением, когда вы пройдете 2 м?

5. У щенка, который сидит перед зеркалом, поднято правое ухо. Какое ухо поднято у изображения щенка в зеркале?

6. «Будьте внимательны!»

Кузнечик сидел на расстоянии 10 см от плоского зеркала, потом отпрыгнул от него ещё на 50 см.

-Каким было расстояние между кузнечиком и его изображением до прыжка?

-Каким оно стало после прыжка?

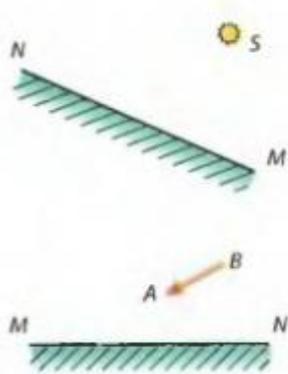
-Во сколько раз дальше от зеркала стал находиться кузнечик в результате прыжка?

-Во сколько раз изменилось при этом расстояние между кузнечиком и его изображением?

7. На столе лежит зеркало, в котором отражается люстра. как изменится изображение люстры в зеркале, если закрыть половину люстры? как изменится область, из которой можно увидеть изображение люстры?

8. Постройте изображение в плоском зеркале точечного источника свет. В какой области пространства должен находиться наблюдатель, чтобы видеть это изображение?

9. Постройте изображение отрезка АВ в плоском зеркале MN (см. рисунок). Найдите графически область, из которой отрезок видно полностью.



- Рубрика «не может быть!» Что вы знаете интересного про зеркала?

Интересно, можно ли с помощью "солнечных зайчиков" вскипятить воду?

Ведь **зеркальные отражатели**, собранные из мелких плоских зеркал на вогнутой поверхности (например, зонтика) используются в качестве **солнечных кухонь** в жарких странах.

Такие зеркала можно применить и в открытом космосе для сварки металлов.

В Сиракузах, где по легенде **Архимед поджигал с помощью зеркал** вражеские корабли, ему был установлен памятник, изображающий ученого со сферическим зеркалом в руках, направленным в сторону моря.

Леонардо да Винчи писал свои трактаты **перевернутым шрифтом с помощью зеркала**. Его рукописи впервые были расшифрованы лишь три столетия спустя.

Первый **оптический семафорный телеграф** связал в конце 17 века Париж с городом Лиллем. К середине 19 века в России действовало уже несколько оптических телеграфных линий, крупнейшей из которых была линия Петербург – Варшава, которая имела 149 промежуточных пунктов. Сигнал между этими городами проходил всего за несколько минут, причем только днем и при хорошей видимости.

Живые зеркала – светящиеся в темноте **глаза кошки** или блестящая рыба чешуя, переливающаяся всеми цветами радуги – это **хорошо отражающие** свет поверхности.

У некоторых животных работа глаза основана на **зеркальной оптике**. Природа создала многослойные зеркала. Важной структурой глаза, улучшающей ночное зрение многих наземных животных, ведущих ночной образ жизни – это **плоскоемногослойное зеркальце «тапетум»**, благодаря которому и светятся в темноте глаза. Поэтому глаз кошки может видеть окружающие предметы при освещенности в 6 раз меньшей, чем требуется человеку. Такое же зеркальце обнаружено у некоторых рыб.

У американских **индейцев** из давно использовалось устройство, представлявшее собой вогнутое медное зеркало. И как вы думаете, в качестве чего это устройство использовали? Оказывается, оно было **зажигалкой!**

Испанская королева **Изабелла II** повелела встроить в свой роскошный **веер зеркало** и с помощью него рассматривала находящиеся у нее за спиной.

А в 19 веке в одной азиатской стране был выпущен первый орден - **орден Восходящего солнца**. Центр ордена представлял собой **вогнутое зеркало**, покрытое линзой из красного стекла, а из центра исходили 32 золотых луча.

Архитекторы научились **"раздвигать"** с помощью зеркал стены, усиливать освещение и выстраивать **запутанные лабиринты**. "...В средневековье появилась даже мода украшать зеркалами **целые комнаты**: не только стены, но даже потолки. Такие комнаты поражали гостей, вызвали восхищение. Но жить в зеркальной комнате, конечно, было нельзя: всюду, куда ни помотришь, бесконечная перспектива комнат, тысячи отражений. Сперва это кажется забавным, а потом становится неприятно и **страшно**."

Наверное вы не раз обращали внимание, что на зарубежных **машинах скорой помощи** со всех четырех сторон написано большими буквами слово **AMBULANCE**. Надписи на бортах и на задней дверце совершенно обычные, а вот надпись спереди сделана необычным образом. Она зеркальная и предназначена для водителя машины, которая едет перед амбулансом и видит ее через зеркало заднего вида.

Даже **биологи** применяют зеркала для своих научных целей! Интересно, что фламинго начинают сооружать гнезда и выводить птенцов, только если число птиц в

колонии больше пятидесяти. В Ростовском зоопарке содержится меньшее число фламинго, тем не менее его сотрудники добиваются разведения этих птиц в неволе. И в этом им помогает зеркало, т. к. стена вольера с фламинго сделана зеркальной.

Наши предки на Руси были убеждены, что зеркало может «заразиться» болезнями и передать их всякому смотрящему в него. Поэтому женщины бережно хранили своё зеркальце, не разрешали смотреться в него никому.

А, ты, когда-нибудь в детстве пытался сломать kaleidoscope и посмотреть, как он устроен? Да ?
Тогда всё в порядке, ты ничем не отличаешься от МИЛЛИОНОВ других любопытных!

7. Подводим итоги

Контрольные вопросы

1. Какое отражение света называется зеркальным?
2. В каком случае изображение называют мнимым?
3. Каковы характеристики изображения предмета в плоском зеркале?
4. Чем рассеянное отражение света отличается от зеркального?

Изображение предмета в плоском зеркале является мнимым, прямым, симметричным, равным по размерам предмету, расположенному на таком же расстоянии от зеркала, что и сам предмет.

Различают зеркальное и рассеянное отражения света. В случае зеркального отражения мы можем видеть изображение предмета в зеркале, в случае рассеянного отражения изображение не наблюдается.

8. Итог урока. (3-4 мин.)

Учащимся предлагается сформулировать, что они узнали и чему научились на уроке, начиная свою фразу словами

«Я знаю, как ...», «Я могу...»

9. Домашнее задание: пар 64 упр 31, экспериментальное задание.

Почему ночью в свете фар автомобиля лужа на асфальте кажется водителю темным пятном на более светлом фоне?

Представьте, что поверхности всех тел отражают свет зеркально. Что бы мы увидели вокруг?

4. Учимся решать задачи

Задача 1. Предмет был расположен на расстоянии 30 см от плоского зеркала (положение 1). Потом предмет передвинули от зеркала на 10 см в направлении, перпендикулярном поверхности зеркала, и на 15 см — параллельно ей (положение 2). Каким было расстояние между предметом и его изображением в положении предмета 1 и каким оно стало в положении 2?

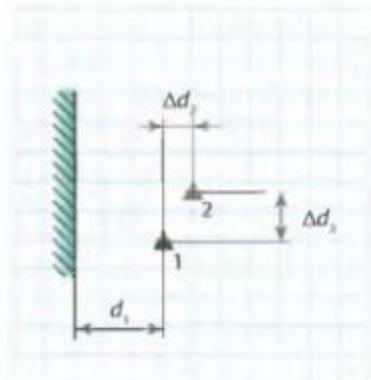


Рис. 3.29

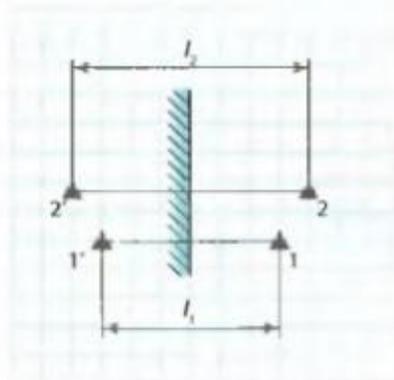


Рис. 3.30

Дано:

$$d_1 = 30 \text{ см}$$

$$\Delta d_2 = 10 \text{ см}$$

$$\Delta d_1 = 15 \text{ см}$$

$$l_1 = ?$$

$$l_2 = ?$$

Анализ физической проблемы

Сделаем пояснительный чертёж, где обозначим известные нам расстояния (рис. 3.29). Найдём местоположение изображения предмета для каждого из указанных положений предмета, основываясь на том, что изображение предмета в плоском зеркале расположено на том же расстоянии от зеркала, что и сам предмет (рис. 3.30).

Решение

Определим расстояние l_1 — между предметом и его изображением в первом случае (положение предмета 1):

$$l_1 = 2d_1; \quad l_1 = 2 \cdot 30 \text{ см} = 60 \text{ см}.$$

Определим расстояние l_2 — между предметом и его изображением во втором случае (положение предмета 2), учитывая, что передвижение предмета параллельно поверхности зеркала не изменяет расстояния между предметом и его изображением:

$$l_2 = 2(d_1 + \Delta d_2); \quad l_2 = 2(30 \text{ см} + 10 \text{ см}) = 80 \text{ см}.$$

Ответ: расстояние от предмета до его изображения в положении 1 равно 60 см, в положении 2 — 80 см.

Задача 2. На рис. 3.31. схематически изображен предмет BC и зеркало NM. Найдите графически область, из которой изображение предмета видно полностью. *Анализ физической проблемы*

Чтобы видеть изображение определенной точки предмета в зеркале, необходимо, чтобы в глаз наблюдателя отразилась хотя бы часть из тех лучей, которые падают из этой точки на зеркало.

В нашем случае в глаз должны отразиться лучи, выходящие из крайних точек предмета BC (понятно, что при этом условии в глаз отражаются и лучи, выходящие из всех остальных точек предмета).

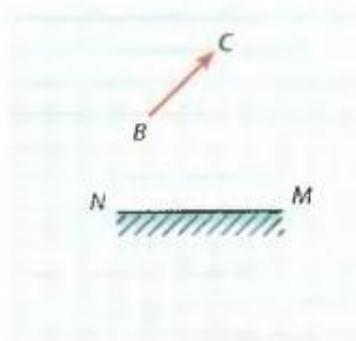


Рис. 3.31

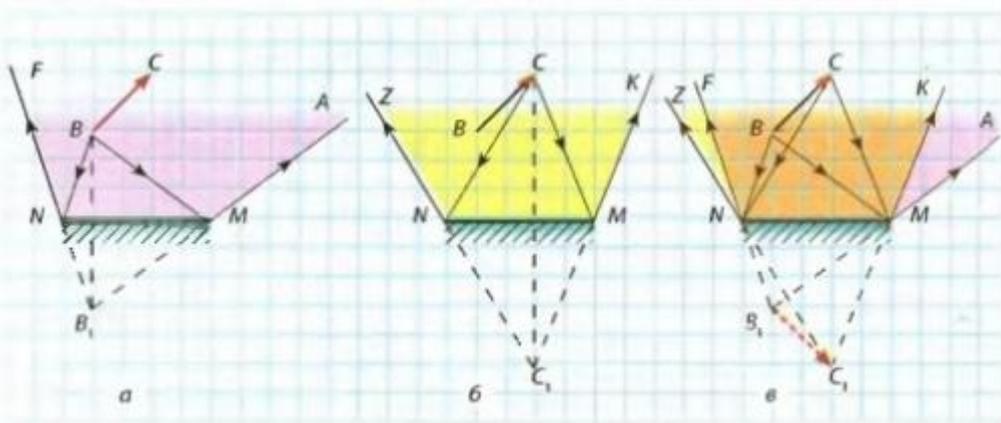


Рис. 3.32

Решение и анализ результатов

1. Построим лучи BM и BN , которые падают на крайние точки зеркала MN из точки B (рис. 3.32, а). Эти лучи ограничивают пучок всех лучей, которые после отражения в зеркале пойдут расходящимся пучком и дадут на своем продолжении точку B_1 , которая является изображением точки B в плоском зеркале. Область, ограниченная поверхностью зеркала и лучами, отраженными от крайних точек зеркала (луче MA и NF), и будет областью, из которой видно изображения B_1 точки B в зеркале.
2. Аналогично построив изображение C_1 точки C в зеркале, найдем область, из которой видно это изображение (рис. 3.32, б).
3. Видеть изображение всего предмета наблюдатель может только в том случае, если в его глаз попадают лучи, которые дают оба изображения — B_1 и C_1 (рис. 3.32, в). Итак, оранжевая область — это область, из которой изображение предмета видно полностью.

▪ Экспериментальное задание

Возьмите любой предмет (например карандаш) и два плоских зеркала. Расположите зеркала под прямым углом преломляющими поверхностями друг к другу и положите между ними предмет. Выясните, сколько изображений предмета можно получить с помощью такой системы зеркал. Результат опыта объясните с помощью схематического рисунка. Как будет изменяться количество изображений предмета в случае увеличения (уменьшения) угла между зеркалами?