

ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ

Автор:

Нарядчикова Екатерина

ученица 10 класса

Руководитель:

Ситникова Инесса Анатольевна

учитель физики

МБОУ «Началовская СОШ»

с. Началово, Астраханская область

МИРАЖИ

Аннотация: статья посвящена проблеме таких оптических явлений, как миражи. В работе была поставлена цели выяснения причин появления миражей, а также представление разновидностей миражей. Авторы статьи представили результаты собственных практических опытов по получению миражей, которые были проведены в домашних условиях.

Ключевые слова: физика, миражи, опыты.

Когда мы говорим о чем-то неуловимом, нереальном, мы используем слово «мираж». Подобно сказке, он восхищает нас, влечет к себе и бесследно исчезает, когда мы пробуем к нему приблизиться. Для уставших путников в пустыне он может представиться долгожданным оазисом. Но бесполезно надеяться отдохнуть и освежиться в таком оазисе – это всего лишь мираж.

Простейшие миражи видел любой из нас. Например, когда едешь по нагретой асфальтированной дороге, далеко впереди она выглядит как водная поверхность. И подобное уже давно никого не удивляет, ибо даже школьник знает, что мираж – не что иное, как атмосферное оптическое явление, благодаря которому в зоне видимости появляются изображения предметов, которые при обычных условиях скрыты от наблюдения. Происходит это потому, что свет при прохождении через слои воздуха разной плотности преломляется. Удаленные объекты

при этом могут оказаться поднятыми или опущенными относительно их действительного положения, а также могут исказиться и приобрести неправильные, фантастические формы.

Атмосферные миражи принято делить на три класса. К первому классу относятся так называемые озерные, или нижние, миражи – когда отдаленная, почти ровная поверхность пустыни приобретает вид открытой воды, особенно если смотреть с небольшого возвышения или просто находиться выше слоя нагретого воздуха. Подобная иллюзия возникает и на асфальтовой дороге.

К миражам второго класса относят верхние миражи, или, как их еще называют, миражи дальнего видения. Они менее распространены и более живописны по сравнению с нижними. Удаленные объекты (часто находящиеся за морским горизонтом) вырисовываются на небе в перевернутом положении, а иногда выше появляется еще и прямое изображение того же объекта. Это явление типично для холодных регионов, особенно при значительной температурной инверсии, когда над более холодным слоем находится более теплый слой воздуха. Данный оптический эффект проявляется в результате распространения фронта световых волн в слоях воздуха с неоднородной плотностью. Время от времени возникают очень необычные миражи, особенно в полярных регионах. Когда миражи возникают на суше, деревья и другие компоненты ландшафта перевернуты. Во всех случаях в верхних миражах объекты видны более отчетливо, чем в нижних.

Но вот миражам третьего класса достоверного научного объяснения не дали до сих пор. Какова природа фата-морганы – красивейшего из миражей? Когда над теплой водой образуется слой холодного воздуха, над морем возникают волшебные замки, которые меняются, растут, исчезают. Легенда гласит, что эти замки – хрустальная обитель феи Морганы. Отсюда и название.

Объяснение возникновения миражей

Нижние («озерные») миражи.

Если воздух у самой поверхности земли сильно нагрет и, следовательно, его плотность относительно мала, то показатель преломления у поверхности будет

меньше, чем в более высоких воздушных слоях. Световые лучи вблизи поверхности земли будут в данном случае изгибаться так, чтобы их траектория была обращена выпуклостью вниз. Благодаря отмеченному выше искривлению лучей наблюдатель увидит их перевернутыми и воспримет как отражения соответствующих объектов в несуществующей воде. Так возникает иллюзия, представляющая собой «озерный» мираж.

Простые верхние миражи.

Теперь предположим, что воздух у самой поверхности земли или воды не нагрет, а, напротив, заметно охлажден по сравнению с более высокими воздушными слоями. Световые лучи в рассматриваемом случае изгибаются так, что их траектория обращена выпуклостью вверх. Поэтому теперь наблюдатель может видеть объекты, скрытые от него за горизонтом, причем он будет видеть их сверху, как бы висящими над линией горизонта. Недаром такие миражи называют верхними.

Практическая часть

Опыт №1

Ход работы. Возьмем два стакана (прозрачный и темный). В прозрачный стакан нальем холодную воду, а в темный -горячую воду. В стакан с холодной водой поместим стакан с горячей водой.

Что наблюдали. Если посмотреть на стакан с горячей водой сверху вниз, то можно увидеть, что стенка темного стакана кажется не черной, а белой. Дело в том, что показатель преломления воды возрастает с температурой. У горячей поверхности стакана температура воды много выше, чем в отдалении.



Опыт №2

Ход работы. В опыте в качестве объекта наблюдения лучше всего использовать небольшую настольную лампу. Но подойдёт и любой другой достаточно ярко освещённый предмет. Стакан с водой поставьте на подъёмный столик на расстоянии 1–2 м от объекта наблюдения. Сядьте на стул на расстоянии примерно 1 м от стакана и смотрите сквозь него на объект. Изменяйте высоту подъёмного столика, на котором расположен стакан с водой, и положение объекта наблюдения, передвигая его по вертикали до тех пор, пока вы не увидите объект сквозь воду в стакане возле его дна. Включите кипятильник и внимательно смотрите сквозь стакан.

Что наблюдали. Когда вода начнёт закипать, кроме находящегося внизу стакана изображения предмета вы увидите, что сначала появляется незначительный блеск, а затем всё отчётливее становится видно второе изображение предмета. Итак, мы убедились, что, нагревая воду сверху, действительно можно получить мираж.



Опыт №3

Ход работы. Возьмем утюг и нагреем его до 75 градусов. Далее посмотрим на окружающие нас предметы вдоль поверхности утюга.

Что наблюдали. Мы можем увидеть, как дрожат и изгибаются формы предметов.



Примечание: автором получено согласие и разрешение на размещение фотографий.

Список литературы

1. Мезенцев В. А. Энциклопедия чудес. Кн. 1. Необычное в обычном. – 2-е изд. – М.: Знание, 1988. – С. 30–41.
2. Тарасов Л.В. Физика в природе: Кн. для учащихся. – М.: Просвещение, 1988. – 33 с.
3. Булат В.Л. Оптические явления в природе. – М.: Просвещение, 1974.
4. Миннарт М. Свет и цвет в природе. – М.: Наука, 1969. – С. 60–92.
5. Майер В.В. Свет в оптически неоднородной среде: учебные исследования. – М.: Физматлит, 2007. – 232 с.
6. Мираж [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.mignews.com.ua/science/world/miraj_0815.html
7. Мираж – это реально [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://jtdigest.narod.ru/dig2_01/mirage1.htm

8. Голод В.В. Курсовая работа на тему «Мираж» / В.В. Голод, А.И. Пинчук [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://knowledge.allbest.ru/physics/2c0b65625a3bd78b5c53b88521316d36_0.html