

Эпиграф

*...Как иногда в
томительной
пустыне*

*Мы видим образы
далеких чуждых
стран,*

*Но то лишь
призраки, и снова
небо сине,*

И вдаль идет усталый караван...

Содержание

Введение	3
1. Понятие миража. История явления	4
2. Условия, при которых наблюдается и протекает явление	5
3. Объяснение миражей на основе известных научных теорий	6
4. Виды миражей	7
4.1. Нижние (озёрные) миражи	7
4.2. Верхние миражи (миражи дальнего видения)	7
4.3. Боковые миражи	8
4.4. Фата-Моргана или сложные миражи	9
4.5. Миражи-призраки	9
4.6. Миражи-оборотни	10
4.7. Морской мираж	10
5. Связь явления мираж с различными световыми явлениями	11
6. Вредное воздействие явления на человека	11
6.1. Галлюцинационный мираж	11
7. Описание миражей в художественной литературе	12
8. Заключение	15
9. Литература и ресурсы Интернета	16
Приложения	17

Введение

Древние египтяне верили, что мираж - это призрак страны, которой больше нет на свете. Красивая легенда. Она говорит о том, что у каждого места на Земле есть своя душа. Но в наш прагматичный

век остается все меньше природных тайн - подножного корма для легенд и суеверий. Немало мы уже знаем и про миражи... Но нам хочется узнать о миражах с научной точки зрения.

Цель работы: Узнать, что такое мираж? Чудо природы или природное явление.

Задачи:

- ☞ Собрать материал о миражах;
- ☞ Изучить мираж, как оптическое явление;
- ☞ Обобщить и оформить материал;
- ☞ Познакомить с работой одноклассников при изучении главы «Световые явления».

Объект изучения: миражи. Изучить данное оптическое явление, пользуясь обобщённым планом изучения физического явления.

В курсе физики 8 класса предусматривается изучение вопросов, изучающих «Световые явления». Но за рамками учебника остаётся очень много интересных вопросов, связанных с проявлением различных световых явлений в природе. И хотелось бы подробнее познакомиться с такими необычными, таинственными явлениями, какими являются миражи.

Ведь с незапамятных времён живёт в человеке неистребимая потребность «вскрыть таинства природы». И мы хотели бы «раскрыть тайну» природного оптического явления своей работой.

1. Понятие миража. История явления.

Мираж (*Mirage, Luftspiegelung*- французского происхождения)- отражение и обманчивое явление - явление, происходящее в атмосфере, благодаря которому при известных обстоятельствах делаются в какой-либо местности видными предметы, действительное местонахождение которых вдали от места их наблюдения зрителем. Для наблюдателя такое отражение заключается в том, что вместе с отдалённым объектом (или участком неба) видно его мнимое изображение, смещённое относительно предмета.

Подобно сказке, мираж восхищает людей, влечёт к себе и бесследно исчезает, когда к нему пробуют приблизиться.

Миражи довольно часто описываются в художественной литературе, например, в сказке В.Гауффа «Маленький Мук»:

«...бодро шагал он целый день, ведь отправился он искать счастья. Заметив блестящий на солнце черепок, он подбирал его, должно быть, в надежде на то, что тот превратится в алмаз. Заметив вдали купол мечети, сияющий точно зарево, увидев озеро,

сверкающее, словно зеркало, он радостно спешил туда, ибо думал, что попал в волшебную страну. Но увы! Те миражи исчезали вблизи, а усталость или голодное бурчание в животе тотчас напоминали ему, что он всё ещё в стране мёртвых...»

Люди видели миражи, начиная с глубокой древности, о чем сохранилось немало преданий. Особенно красочные рассказы о миражах Палестины остались от крестоносцев, которым, впрочем, никто особенно не верил. Уж больно любили приврать рыцари о чудесах Востока. Древние египтяне верили, что мираж - это призрак страны, которой больше нет на свете. Красивое поверье гласило о том, что у каждого места на Земле есть своя душа. Прошли века, и сказка утратила былой смысл, превратившись в природное явление, о котором известно все и одновременно ничего.

2. Условия, при которых наблюдается и протекает явление

Мираж объясняется полным отражением лучей на границе двух слоев воздуха, имеющих различные температуры, если луч света падает с очень сильным наклоном на граничную плоскость. Если зритель и отдаленный предмет находятся на лишь немного повышенных точках и между ними лежит сильно нагретая солнцем песчаная почва, сообщающая свою теплоту ближайшим слоям воздуха и тем нагревающая их сильнее слоев, выше расположенных. Зритель видит предмет в его действительном положении при посредстве лучей, прямо от предмета идущих к нему, и, во-вторых, в перевернутом положении, при посредстве лучей, сначала идущих от предмета книзу. Потом, при встрече с более теплыми и поэтому более редкими слоями воздуха, подвергающихся отражению и идущих к глазу наблюдателя, видящего предмет как бы отраженным в воде. Это объяснение дал еще Монж в "Mémoires de l'Institut d'Egypte". Если сильно нагретый теплый слой не внизу, но вверху наблюдателя и наблюдаемого предмета, находящихся в более плотном холодном слое, — может также получиться явление мираж., но только по направлению кверху. Таким образом, наблюдаемые в опрокинутом виде над горизонтом, например, корабли, башни, замки и т. д. суть изображения действительных предметов.

В некоторых местностях, в Неаполе, Реджио, на берегу Сицилийского пролива, на больших песчаных равнинах (утром, когда еще нижние слои воздуха холоднее верхних, уже согретых солнцем), в Персии, Туркестане, Египте, это явление, называемое фата-морганой, наблюдается часто. Во втором случае может получиться такое лучепреломление, но предмет кажется лишь приподнятым, но не перевернутым, причём таким образом в самих верхних слоях не

происходит полного отражения. В таком виде это явление наблюдается в западных частях Балтийского моря (Kimmung).

3. Объяснение миражей на основе известных научных теорий

На фигуре 1 кривая линия L означает ход лучей в первом случае, когда нижние слои воздуха менее плотны, чем верхние; SS — слой, дающий полное отражение. (см. Приложение № 1)

Наблюдатель у A получает от предмета G, кроме прямого изображения, отраженное изображение G1, которое наблюдается в направлении касательной (к линии L), проведенной из точки A. Фигура 2 представляет тот случай, когда более холодные и плотные слои лежат внизу. (см. Приложение № 1а)

При посредстве лучей L, идущих без отражения, наблюдатель A получает приподнятое стоячее изображение G1 предмета G, если же лучи изогнуты по линии L2 и вполне отражены слоем SS, то получается перевернутое изображение G2.

Как известно, свет распространяется по прямой лишь в однородной среде. На границе двух сред луч света преломляется, то есть несколько отклоняется от первоначального пути. Такой неоднородной средой является, в частности, воздух земной атмосферы: плотность его возрастает у земной поверхности. Луч света искривляется, и в результате светила выглядят несколько смещенными, "приподнятыми" относительно своих истинных положений на небе. Это явление называется рефракцией (от лат. refractus - "преломленный"). Вследствие рефракции в атмосфере могут появляться мнимые изображения отдельных объектов - миражи.

Атмосферные миражи делятся на три класса: нижние или озерные; верхние (они возникают прямо в небе) или миражи дальнего видения; боковые миражи.

4. Виды миражей

4.1. Нижние (озёрные) миражи

Нижние миражи возникают преимущественно в тех случаях, когда слои воздуха у поверхности Земли (например, в пустыне) разогреты настолько, что лучи света, исходящие от предметов, сильно искривляются. Описав дугу у поверхности, они идут снизу вверх. Тогда можно вдруг увидеть деревья и дома, как будто отражённые в воде. На самом деле это перевернутые изображения далёких ландшафтов.

Если в жаркий летний день встать на железнодорожное полотно или холмик над ним, когда солнце находится немного сбоку или сбоку

и чуть впереди железнодорожного пути, то можно разглядеть, как рельсы в двух-трех километрах от нас как будто погружаются в искрящееся озеро, словно пути залило наводнением. Попробуем приблизиться к "озеру" - оно отодвинется, и сколько бы мы ни шли по направлению к нему, оно неизменно будет находиться в 2-3 километрах от нас.

Такие "озерные" миражи доводили до отчаяния путников пустыни, изнывавших от зноя и жажды. Они видели также в 2-3 километрах вожделенную воду, брели к ней из последних сил, но вода отступала, а потом точно растворялась в воздухе. (см. Приложение № 2)

4.2. Верхний мираж (мираж дальнего видения)

Этот вид миражей по своему происхождению не сложнее "озерных", но разнообразнее. Их принято называть "миражами дальнего видения".

Воздух нагревается от поверхности Земли, и с высотой его температура падает. Однако если над слоем прохладного воздуха оказывается более тёплый (принесённый, например, южными ветрами) и сильно разреженный воздушный слой, а переход между ними довольно резок, то рефракция значительно усиливается. Лучи света, идущие от предметов на Земле, описывают подобие дуги и возвращаются вниз, иногда за десятки, даже сотни километров от своего источника. Тогда наблюдается "поднятие горизонта", или верхний мираж. (см. Приложение № 3)

4.3 Боковые миражи

Этот вид миражей может возникнуть в тех случаях, когда слои воздуха одинаковой плотности располагаются в атмосфере не горизонтально, как обычно, а наклонно или даже вертикально. Такие условия создаются летом, утром вскоре после восхода Солнца у скалистых берегов моря или озера, когда берег уже освещен Солнцем, а поверхность воды и воздух над ней еще холодные.

Боковые миражи неоднократно наблюдались на Женевском озере. Видели лодку, которая приближалась к берегу, а рядом с нею в точности такая же лодка удалялась от берега. Боковой мираж может появиться у каменной стены дома, нагретой Солнцем, и даже сбоку от нагретой печи.

А голландский астроном и популяризатор науки Марсель Миннарт предлагал такой оптический фокус: "Встаньте у длинной стены (не менее 10 м) на расстоянии вытянутой руки и смотрите на блестящий металлический предмет, который ваш товарищ постепенно приближает к стене у другого конца. Когда предмет окажется на расстоянии нескольких сантиметров от стены, его контуры искажутся, и вы увидите на стене его отражение, как если бы она была

зеркальной. В очень жаркий день изображений может быть даже два". (см. Приложение № 4)

Природа этого миража точно такая же, как у озерного. Конечно, лучи света отражаются не от стены, а от примыкающей к ней более горячей прослойки воздуха.

4.4 Фата-моргана или сложные миражи

Фата-Моргана – сложное оптическое явление в атмосфере, состоящее из нескольких форм миражей, при котором отдаленные предметы видны многократно и с разнообразными искажениями. Фата-Моргана возникает, когда в нижних слоях атмосферы образуется несколько чередующихся слоев воздуха различной плотности, способных давать зеркальные отражения. В результате отражения, а также и преломления лучей реально существующие предметы дают на горизонте или над ним по несколько искаженных изображений, частично налагающихся друг на друга и быстро меняющихся во времени, что и создает причудливую картину Фата-Моргана.

Свое название мираж получил в честь сказочной и коварной героини Фаты Морганы или, в переводе с итальянского, феи Морганы. Говорят, что она сводная сестра короля Артура, отвергнутая возлюбленная Ланцелота, поселилась от огорчения на дне моря, в хрустальном дворце, и с тех пор обманывает мореплавателей призрачными видениями, любит охотиться за человеческими душами, подстерегает в пути караваны. Усталые путники устремлялись к миражам, созданным феей, и погибали, сбиваясь с пути.

4.5. Миражи-призраки

Французский колониальный отряд пересекал алжирскую пустыню. Впереди, километрах в шести от него, шла гуськом стая фламинго. Но когда птицы пересекли границу миража, ноги у них вытянулись и слоились, вместо двух у каждой стало по четыре. Ни дать ни взять – арабский всадник в белом одеянии.

Командир отряда, встревожившись, послал разведчика проверить, что за люди в пустыне. Когда солдат сам проник в зону искривления солнечных лучей, он, конечно, разобрался, с кем имеет дело. Но и он нагнал страху на своих товарищей - ноги его лошади стали такими длинными, что казалось, он сидит на фантастическом чудовище.

4.6. Миражи-оборотни

Другие же видения ставят нас в тупик и сегодня. Шведский полярный исследователь Норденшельд не раз наблюдал в Арктике миражи-оборотни:

"Однажды медведь, приближения которого поджидали и которого все хорошо видели, вместо того, чтобы подойти своею обычной мягкой походкой, зигзагами и нюхая воздух, соображая, годятся ли ему чужеземцы в пищу, как раз в момент прицела снайпера... распустил исполинские крылья и улетел в виде маленькой зеленой чайки. В другой раз, во время этого же санного похода, охотники, находясь в палатке, раскинутой для отдыха, услышали крик возившегося около нее повара: "Медведь, большой медведь! Нет – олень, совсем маленький олень" В то же мгновение из палатки раздался выстрел, и убитый "медведь-олень" оказался маленьким песцом, который жизнью заплатил за честь несколько мгновений изображать крупного зверя".

4.7. Морской мираж

Верхний мираж чаще наблюдается в холодное время года, когда нижние слои воздуха около воды охлаждаются сильнее, чем верхние. Поэтому лучи от объекта на море изгибаются в другую сторону (вниз).

Наблюдатель видит по прямой (пунктир) изображение. В полярных странах верхние миражи могут наблюдаться даже в летнее время: незаходящее солнце нагревает верхние слои воздуха, а поверхность воды имеет температуру не выше 10⁰С. Как видите, причина верхних и нижних миражей одна.

5.Связь явления с различными световыми явлениями

Оптический эффект, обусловленный преломлением света при прохождении через слои воздуха разной плотности, выражается в возникновении обманного изображения – миража.

Миражи можно наблюдать в жарком климате, особенно в пустынях. Ровная поверхность песка вдалеке становится похожей на открытый источник воды, особенно если смотреть вдаль с дюны или холма.

Похожая иллюзия возникает в городе в жаркий день, на нагретом лучами солнца асфальте. На самом деле "водная поверхность" – это ни что иное, как отражение неба. Иногда миражи показывают целые объекты, находящиеся на большом расстоянии от наблюдателя.

6. Вредное воздействие явления на человека

6.1. Галлюцинационный мираж

Некоторые миражи могут быть вызванными галлюцинациями, появляющимися в результате перегрева и обезвоживания. Галлюцинации являются симптомами самых разных психических заболеваний, входят в структуру различных психопатологических синдромов: синдрома психического автоматизма, галлюцинаторного синдрома, делириозного синдрома, онейроидного синдрома.

Галлюцинацией также называется нарушение восприятия в одном или нескольких органах чувств (анализаторах), при котором ложное (мнимое) восприятие несуществующей, невоспринятой органами чувств информации ощущается как реальное.

7. Описание миражей в художественной литературе

Многие поэты и писатели, заинтересовавшиеся явлением мираж, писали стихи, прозу и баллады о нём, передавая нам своё настроение, чувства и отношение к нему. Вот некоторые из них:

К. Д. Бальмонт «Фата-Моргана»

Фата-Моргана,
Замки, узоры, цветы и цвета,
Сказки, где каждая краска, черта
С каждой секундой – не та.
Фата-Моргана
Явственно светит лишь тем, кто, внимательный, рано
Утром, едва только солнце взойдёт,
Глянет с высокого камня на море...
Правда ль тут будет, неправда ль обмана,
Только роскошной цветной пеленой
Быстро возникнет пред ним над волной
Фата-Моргана.

А. М. Федоров «Мираж»

Пустыня мёртвая пылает, но не дышит.
Блестит сухой песок, как жёлтая парча,
И даль небес желта и также горяча,
Мираж струится в ней и сказки жизни пишет.

Ольга Андрус «Мираж»

Плачь расставанья без встречи.

Привидевшийся мираж,
Что бури песчаной резче.
Жестокий судьбы кураж.
Сама тебя сочинила.
Придумала от тоски.
Как водится, полюбила.
Вот и попала в тиски
Нелепой мечты хрустальной.
В растерянности молчу
Лишь боль оказалась реальной.
Отчаянием плачу.

Анатолий Горохов «Мираж»

Давным-давно сыпучие барханы
Двадцатый век изрезал лентами дорог,
Но песню грустную верблюжьих караванов
В пустынях до сих пор хранит песок...
Идем мы пустыней безлюдной —
Барханы встают на пути.
И хочется пить нам, верблюдам,
И трудно в песках нам идти.
А там нам покажется слаще —
В далекой зеленой стране,
Куда мы без отдыха тащим
Тюки на горбатой спине.
Пусть снова песок раскаленный
Верблюжьи считает следы.
Мы выйдем на берег зеленый
И вдоволь напьемся воды.
Мираж, мираж, опять мираж —
Далекий блеск реки.
И гонит нас погонщик наш
В пески, в пески, в пески.