

Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
Центр Детского Творчества МР Гафурийский район Республики Башкортостан

Принята на педагогическом совете
Протокол № 1 от 26.08.2020 г.

**Кинзябаев
Рамиль
Нигматзянович**

Подписан: Кинзябаев Рамиль Нигматзянович
DN: ИНН=021902132948, СНИЛС=03019445719,
E=rog.2013@inbox.ru, O=Республика Башкортостан,
L=Красноусольский, O=МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ЦЕНТРА ДЕТСКОГО ТВОРЧЕСТВА МУНИЦИПАЛЬНОГО
РАЙОНА ГАФУРИЙСКИЙ РАЙОН РЕСПУБЛИКИ
БАШКОРТОСТАН, G=Рамиль Нигматзянович,
SN=Кинзябаев, CN=Кинзябаев Рамиль Нигматзянович
Основание: Я являюсь автором этого документа
Местоположение: место подписания
Дата: 2021.03.03 09:05:41+03'00'
Foxit Reader Версия: 10.1.1

Утверждаю:
И.о.директора МБУ ДО ЦДТ
МР Гафурийский район РБ
Р.Н.Кинзябаев
Приказ № 160 от 26.08.2020 г.



Дополнительная общеобразовательная программа
спортивно - технической направленности
«Юный физик»

Возраст обучающихся: 15-17 лет
Срок реализации программы: 1 год

Составитель: Соколов Иван Викторович,
педагог дополнительного образования

с. Красноусольский, 2020г.

**Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
Центр Детского Творчества МР Гафурийский район Республики Башкортостан**

Принята на педагогическом совете
Протокол № 1 от 26.08.2020 г.

Утверждаю:
И.о.директора МБУ ДО ЦДТ
МР Гафурийский район РБ

Р.Н.Кинзябаев

Приказ №_____ от _____ 2020 г.

**Дополнительная общеобразовательная программа
спортивно - технической направленности
«Юный физик»**

Возраст обучающихся: 15-17 лет
Срок реализации программы: 1 год

Составитель: Соколов Иван Викторович,
педагог дополнительного образования

с. Красноусольский, 2020г.

Пояснительная записка

Данная программа составлена в соответствии с требованиями Федерального Закона «Об образовании в Российской Федерации» № 273 – ФЗ от 29.12.2012 г. и Концепции развития дополнительного образования детей, утвержденная распоряжением Правительства РФ от 04.09.2014г. № 1726-р.

Она составлена в соответствии с общими учебно – воспитательными задачами и призвана содействовать всестороннему изучению обучающимися социально – демографических, экономических, правовых и политических особенностей родного края.

Программа творческого объединения составлена и спланирована так, что занятия приучают к самостоятельной творческой работе, развивают инициативу обучающихся, вносят элементы исследования в их работу, содействуют выбору будущей профессии. Кроме того они имеют большое воспитательное значение, способствуя развитию личности ребенка как члена коллектива, воспитывают чувство ответственности за порученное дело, готовят к трудовой деятельности.

Работая в творческом объединении, ребята могут заниматься подготовкой докладов, проведением экспериментальных исследований, чтением литературы, изготовлением и конструированием физических приборов и игр, организацией массовых мероприятий и т.д., не отдавая предпочтение какому-либо одному виду деятельности. Это позволяет развить общий кругозор детей, усовершенствовать их умение работать с научно-популярной литературой, справочниками, техническим оборудованием, открывает широкие возможности для творчества. Программа рассчитан не просто на формирование у обучающихся экспериментальных умений, а на привитие интереса к изучаемому предмету, поэтому часть времени отводится на постановку и проведение эксперимента в домашних условиях и наблюдению за явлениями природы.

Задача педагога – вовремя подметить этот пробуждающийся интерес ребенка и создать условия для его дальнейшего развития. Ведь именно таких интересующихся детей, как показывает опыт, вырастает в дальнейшем хорошие специалисты, ученые.

Дополнительное образование имеет важное воспитательное и образовательное значение. Она способствует воспитанию инициативы, самостоятельности, умения творчески подходить к решению различных проблем. Данная работа оказывает влияние на всестороннее развитие личности.

Опыт самостоятельного выполнения сначала простых заданий, затем заданий исследовательского типа позволит ребенку либо убедиться в правильности своего предварительного выбора, либо изменить свой выбор и испытать свои способности на каком-то ином направлении. Программой предусмотрено знакомство детей с важнейшими путями и методами применения знаний на практике, формирование целостной естественнонаучной картины мира на основе принципов здоровьесберегающей педагогики. Это позволит не только

углубить получаемые знания и осуществить межпредметные связи, но и показать ребенку, как связан изучаемый материал с повседневной жизнью, приучить его постоянно заботиться о своем здоровье. Занятия необходимо начинать с физкультминуток, разработанных с целью профилактики болезней глаз.

Цель: формирование познавательного интереса обучающихся, создание условий для развития творческих способностей и самосовершенствования личности, нацеливание на обоснованный выбор профиля дальнейшего обучения.

Задачи:

- создание условий для формирования развития у обучающихся:
- интеллектуальных и практических умений
- умению самостоятельно приобретать и применять на практике знания, полученные на занятиях;
- творческих способностей;
- коммуникативных навыков, которые способствуют развитию умений работать в группе, вести дискуссию.

Формы занятий: лекции с элементами беседы, дискуссии, практические работы исследовательского характера, ролевые и познавательные игры, мини – проекты.

Место реализации программы: на базе МОБУ СОШ № 1 с.Красноусольский

Срок реализации: 1 год

Условия реализации программы: педагог должен иметь средне-специальное или высшее педагогическое образование

Материально – техническое обеспечение.

Приборы – помощники: увеличительные стёкла, весы, песочные часы, компас, магниты, сантиметровая лента, линейка.

Разнообразные сосуды из различных материалов (пластмасса, стекло, металл) разного объёма и формы.

Природный материал: шишки, глина, песок, ракушки, птичьи перья, спил и листья деревьев, мох, семена и т.д.

Утилизированный материал: проволока, кусочки кожи, меха, ткани, пластмассы, дерева, пробки и т.д.

Технические материалы: гайки, скрепки, болты, винтики, детали конструктора и т.д.

Разные виды бумаги: обычная, картон, наждачная, копировальная и т.д.

Красители: гуашь, акварель и т.д.

Медицинские материалы: пипетки, колбы, деревянные палочки, шприцы, (без игл), мерные ложки, ёмкости, резиновые груши и т.д.

Прочие материалы: зеркала, воздушные шары, мука, соль, сахар, цветные и прозрачные стёкла, пилки, сито, свечи и т.д.

Требования к уровню подготовки детей

В процессе обучения дети приобретают следующие умения:

- наблюдать и описывать различные явления природы и их свойства;
- планировать исследования, выдвигать гипотезы;
- отбирать необходимые для проведения эксперимента приборы, выполнять простейшие наблюдения;
- представлять результаты в виде графиков, таблиц;
- делать выводы обсуждать результаты эксперимента.

Ожидаемый результат:

- сознательный, обоснованный выбор профиля;
- знание явлений природы;
- умения ставить перед собой задачи, решать их доступными средствами, представлять полученные результаты;
- знание своих обязанностей по охране природы и бережное отношение к природе;
- формирование четкого представления по соблюдению правил техники безопасности в быту;
- преодоление самооценки « физика – сложный предмет, и мне он в жизни не понадобится»

Учебно – тематический план (2 часа в неделю, 72 часа в год)

№	Название темы	Теоретич. занятия	Практич. занятия	Всего часов
	Вводное занятие. Знакомство.	2	-	2
1.	Загадки простой воды. Откуда на Земле взялась вода, и какой в ней толк	2	-	2
2.	Удивительные свойства воды	1	1	2
3.	Какие тепловые свойства воды важны для жизни?	1	1	2
4.	Что лежит на поверхности воды	1	1	2
5.	Обладает ли вода свойствами магнита?	1	1	2
6.	Похожа ли вода на твердое тело?	1	1	2
7.	Экономим воду	1	1	2
8.	Пар, лед и вода наши соседи и друзья	1	1	2
9.	Информационная память воды	1	1	2
10.	Качество питьевой воды и здоровье	1	1	2

	человека			
11.	Электричество. А как без него? Откуда берется электричество?	1	1	2
12.	Есть ли сила у электричества?	1	1	2
13.	Почему не работает телевизор?	1	1	2
14.	Гирлянда для Нового Года	1	1	2
15.	Проблемы экономии электроэнергии	1	1	2
16.	Что дает нам Солнце	2	2	4
17.	Оптика для нас. Какой Я в зеркале красивый.	1	1	2
18.	Ночь- большая тень.	1	1	2
19.	Как работают дедушкины очки	1	1	2
20.	Глаза –органы зрения.	2	2	4
21.	Дефекты зрения.	2	2	4
22.	Лупа. Микроскоп. Телескоп.	2	2	4
23.	Сфотографируйте меня на память	1	1	2
24.	Проектор в жизни человека	1	1	2
25.	Свет в жизни растений, животных и человека	2	2	4
26.	Достижения и перспективы использования световой энергии Солнца человеком.	2	2	4
27.	Солнечная батарейка.	2	2	4
28.	Итоговое занятие.	2	-	2
ИТОГО:		39	33	72

Содержание программы

Модуль 1. Загадки простой воды

Модуль 2. Электричество. А как без него?

Модуль 3. Оптика для нас

Загадочное вещество вода

Возникновение Вселенной, образование солнечной системы, формирование в этой системе планет - вот вопросы, ответы на которые во все времена были, есть и будут достаточно условными. Возникновение жизни на Земле, существование ее за пределами Земли - на эти и другие вопросы религия и наука дают взаимно исключающие друг друга объяснения. Вселенная, Земля, жизнь - на эти загадки природы нет ответа.

Существующие методы изучения Космоса и Земли позволяют получить сведения о распределении химических веществ в бескрайних просторах Вселенной. Большая часть звездных систем и космических пылевых облаков состоит из водорода, на Земле же основным химическим веществом, составляющим около 50% ее массы, является кислород. Водорода на Земле тоже хватает - в связанном состоянии он составляет около 1% массы. Этого вполне достаточно, чтобы большая часть поверхности Земли оказалась покрытой водой. Научкой доказано, что вода есть и в Космосе, и на Земле. На Земле вода и жизнь неразделимы. О взаимоотношении воды и жизни в Космосе ничего не известно. Вода и, следовательно, жизнь на Земле - соединение космического и земного начал. Можно изучить все физические и химические свойства воды, ее распределение в близлежащем космическом пространстве, однако тайна возникновения жизни, тайна воды как основы существования живых организмов никогда не будет раскрыта. Вода навсегда останется для нас загадочным веществом.

Гидросфера Земли

Земля - одна из девяти планет Солнечной системы, и, как известно, только на Земле сложились такие удивительные условия, при которых стало возможным возникновение и развитие живых организмов. Тайна возникновения жизни так же затеряна в прошлом, как и тайна возникновения Солнца и планет, всей Вселенной. Известно только, что возникновение и развитие жизни на нашей планете было бы невозможно без солнечных лучей, согревающих наружную оболочку Земли, без тонкого слоя газовой атмосферы и без огромного количества химического вещества, называемого водой.

Солнце на протяжении огромного исторического периода согревает поверхность Земли, обеспечивая такую температуру, при которой вода находится в жидком состоянии. Средняя температура поверхностного слоя Мирового океана имеет температуру 17,4°C. Химический состав атмосферы Земли в разные исторические эпохи был различным, однако он всегда обеспечивал определенное атмосферное давление, препятствующее испарению воды в космическое пространство. Атмосфера создает также определенный парниковый эффект, вызывающий минимальные колебания температуры поверхности Земли в условиях смены дня и ночи.

Состав гидросферы

Имеющаяся на Земле вода образует гидросферу. Состав ее приведен в табл.1.

Таблица 1

Состав гидросферы Земли (по А. Е. Ферсману)

ЭЛЕМЕНТ	Содержание, %	Элемент	Содержание, %
Кислород O	85.45	Кальций Ca	0.05
Водород H	10.63	Калий K	0.04
Хлор Cl	2.06	Бром Br	1.015
Натрий Na	1.14	Углерод C	0.0025
Азот N	0.37	ВСЕГО	99,95
Магний Mg	0.14		
Сера S	0.09		

Как видно из таблицы, основную часть гидросферы составляет кислород. Этот элемент, не очень широко распространенный во Вселенной, явился той основой, на которой развивается живая и неживая материя на Земле. Этот элемент составляет основную часть не только гидросферы, но и земной коры, в которой его содержание доходит почти до 45%. В жизни живых организмов кислород играет значительную роль. Большая часть из них состоит из воды, почти 90% которой - кислород. Он входит в состав костей скелета, основных белков и аминокислот крови, обеспечивает дыхание и протекание окислительных процессов в клетках организмов, а также вывод из организмов продуктов распада органических веществ. Жизнь без кислорода, как и без воды, невозможна.

Структура гидросферы

Запасы воды на земле огромны. Она находится в морях и океанах, в материковых ледниках и полярных льдах, в пресных водах озер, рек и болот. Значительные количества воды содержатся в атмосфере воздуха и горных породах, в живых организмах. Объем гидросферы громаден - 1370 млн. куб. км, что составляет 1/800 объема планеты Земля.

Этот объем распределяется следующим образом:

- мировой океан - 1120 млн. куб. км;
- толща земной коры - 200 млн. куб. км;
- материковые ледники и ледники приполярных областей - 30 млн. куб. км;
- реки, озера и болота - 4 млн. куб. км;
- атмосфера - 12 тыс. куб. км.

Количество воды в гидросфере практически постоянно. Одним из источников поступления воды в гидросферу являются ювенильные воды, попадающие на Землю в результате извержения вулканов. Однако это всего 0,25 куб. км в год. Расход воды также невелик и связан с разложением ее паров под действием солнечного излучения и улетучиванием их в мировое пространство.

Наряду с большим объемом, вода на Земле занимает громадные площади. Площадь поверхности Мирового океана составляет около 360 млн. кв. км, это почти в 2,5 раза больше площади поверхности суши (149 млн. кв. км). На поверхности Земли имеются реки, озера, болота, ледники и снега. В толще земной коры текут подземные реки, располагаются подземные озера. Вся вода находится в постоянном движении.

Молекулярная структура воды

Анализ данных показал, что три атома в молекуле воды образуют равнобедренный треугольник с двумя атомами водорода в основании и кислородом в вершине. Валентный угол НОН равен 104,31°. Благодаря сильному притяжению между молекулами, у воды высокие температуры плавления (0° С) и кипения (100° С). Чистая вода - плохой проводник электричества. Сжимаемость воды очень мала.

Плотность воды максимальна при 4° С; это объясняется свойствами водородных связей ее молекул. Если оставить воду в открытой емкости, то она постепенно испарится - все ее молекулы перейдут в воздух. В то же время вода, находящаяся в плотно закупоренном сосуде, испаряется лишь частично, т.е. при определенном давлении водяных паров между водой и воздухом, находящимся над ней, устанавливается равновесие. При обычном давлении 760 мм рт. ст. вода кипит при 100° С, а на высоте 2900 м над уровнем моря атмосферное давление падает до 525 мм рт. ст. и температура кипения оказывается равной 90° С. Испарение происходит даже с поверхности снега и льда, именно

поэтому высыхает на морозе мокрое белье. Вязкость воды с ростом температуры быстро уменьшается и при 100° С оказывается в 8 раз меньше, чем при 0°

Природная паровая машина

Источником движения воды на Земле является энергия Солнца. Солнечные лучи падают на поверхность Земли, передают свою энергию воде и нагревают ее, превращая в пар. В среднем каждый час с одного квадратного метра водной поверхности испаряется один килограмм воды. Теоретически за 1000 лет почти вся вода Мирового океана может побывать в виде пара.

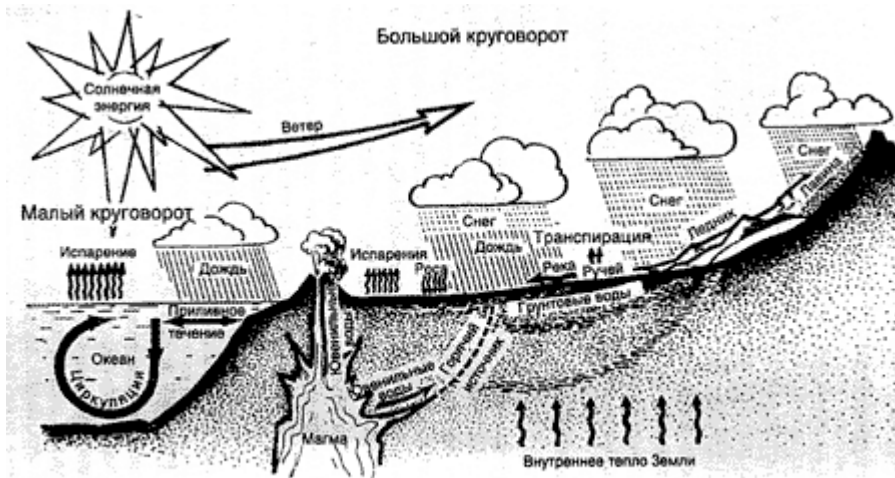


Рис. 1.1. Круговорот воды на Земле

Природная паровая машина планеты создает огромные объемы атмосферной воды, переносит их на значительные расстояния и изливает на Землю в виде атмосферных осадков.

Атмосферные осадки попадают в реки, которые несут свои воды в Мировой океан. Так осуществляется круговорот воды в природе. Различают малый и большой круговорот (рис.1.1).

Малый круговорот связан с выпадением осадков в Мировой океан, большой круговорот - в виде осадков на суше. Ежегодно на сушу выпадает около 100 тыс. куб. км воды. Эти воды пополняют

реки и озера, проникают в горные породы. Часть этих вод возвращается в моря и океаны, часть испаряется, а часть используется растениями и живыми организмами для питания и роста, т. е. для доставки питательных веществ из почвы к клеткам, а также для регулирования своей температуры. При этом происходит испарение воды в атмосферу. Этот процесс называется транспирацией. Зеленый покров планеты доставляет в атмосферу огромные количества воды.

Роль воды в жизни человека

Значительное количество воды человек использует в своей повседневной жизни. Использованные воды, как правило, загрязнены, и если они не проходят специальной очистки, то загрязняют и природные воды - реки, озера, подземные воды.

Загрязненные природные воды ухудшают экологическую ситуацию в биогеоценозе, ведут к гибели существующих природных форм, ставят под сомнение возможность выживания различных форм высших организмов, в том числе и человека. В условиях повсеместного загрязнения окружающей среды, в том числе ухудшения качества природных вод, одной из актуальнейших проблем выживания человечества становится проблема обеспечения людей питьевой водой высокого качества. Человек не может жить без воды. Его тело на 70%, кровь - на 90%, мышцы - на 75% состоят из воды. В костях человека содержится около 25% воды. Без пищи человек может прожить 2-3 месяца, а без воды погибает через неделю. Обезвоживание организма ведет к тому, что все биохимические процессы, протекающие в отсутствие влаги, ведут к необратимым изменениям во всех органах. С водой в организм человека поступают минеральные вещества, вода обеспечивает движение всех материальных и энергетических потоков в теле человека, и даже температура тела регулируется при помощи воды. Известны случаи, когда спасшиеся при кораблекрушении люди без пресной воды в течение нескольких часов сходили с ума от одного страха умереть от жажды. Вода - это жизнь. Химический состав крови человека очень близок к химическому составу вод Мирового океана. В то же время отсутствие в питьевой воде основных минеральных солей приводит к нарушению водно-солевого баланса организма, что вызывает различные заболевания. Оптимальный уровень содержания солей в питьевой воде составляет от 200 до 500 мг/л. Суточная потребность организма в воде питьевого качества - от 1,5 до 2,0 л. При тяжелой физической работе и высокой температуре воздуха потребность в воде, как правило, увеличивается. Примерный перечень основных минеральных веществ, которые должны присутствовать в питьевой воде, приведен в табл. 1.2. Эти нормативы разработаны для питьевой воды, используемой на судах и кораблях Военно-морского флота России. Минерализация опресненной морской воды производится либо путем введения в нее химических веществ, либо путем смешения морской и опресненной воды.

Три состояния воды

Известно, что в природе вода может находиться в трех различных состояниях, таких как: газообразное, жидкое или твердое.

Облака, снег и дождь представляют собой различные состояния воды. Облако состоит из множества капелек воды или кристалликов льда, снежинка - это совокупность мельчайших кристалликов льда, а дождь - это всего лишь жидкая вода.

Вода, находящаяся в газообразном состоянии, называется водяным паром. Когда говорят о количестве влажности в воздухе, обычно подразумевают количество водяных паров. Если воздух описывается как «влажный», это означает, что в воздухе содержится большое количество водяных паров.

Лед - твердая фаза воды. Толстый слой льда имеет голубоватый цвет, что связано с особенностями

преломления им света. Сжимаемость льда очень низка. Лед при нормальном давлении существует только при температуре 0° С или ниже и обладает меньшей плотностью, чем холодная вода. Именно поэтому айсберги плавают в воде. При этом, поскольку отношение плотностей льда и воды при 0° С постоянно, лед всегда выступает из воды на определенную часть, а именно на 1/5 своего объема.

Поверхностное натяжение

Ученые утверждают, что если бы нам удалось совершенно извлечь воду от примесей, то по ее поверхности можно было бы кататься на коньках, это зависит от поверхностного натяжения.

Одним из важных параметров воды является поверхностное натяжение. Оно определяет силу сцепления между молекулами воды, а также форму поверхности жидкости. Например, из-за сил поверхностного натяжения формируется капля, лужица, струя и т.д. Летучесть (испаряемость) жидкости тоже зависит от сил сцепления молекул. Чем меньше поверхностное натяжение, тем более летуча жидкость. Самым низким поверхностным натяжением обладают спирты и растворители. Это, в свою очередь, определяет их активность, т.е. способность взаимодействовать с другими веществами. Если бы вода имела низкое поверхностное натяжение, она бы улетучилась или испарилась. При выливании воды из сосуда с широким горлом на поверхности

воды на мгновение образуется выпуклость и определенное время она удерживается силами межмолекулярного сцепления. Потом происходит разрыв «верхней пленки» и жидкость выливается. Зрительно поверхностное натяжение можно представить следующим образом: если медленно наливать в чашку чай до краев, то какое-то время он не будет выливаться через край и в проходящем свете можно увидеть, что над поверхностью жидкости образовалась тончайшая пленка, которая не дает чаю выливаться. Она набухает по мере доливания, и только при, как говорится, «последней капле» жидкость выливается через край.

Поверхностное натяжение можно измерить. Единицей измерения является дин/см. Водопроводная вода имеет поверхностное натяжение около 73 дин/см, внутри- и внеклеточная вода около 43 дин/см.

Существуют способы снижения поверхностного натяжения. Это нагревание, добавление биологически активных веществ (стиральных порошков, мыла, паст и т.д.) Степень поверхностного натяжения определяет «жидкость» воды. Образно говоря, вода бывает более «густая» и более «жидкая». Желательно, чтобы в организм поступала более «жидкая» вода, тогда клеткам не надо будет тратить энергию на преодоление поверхностного натяжения. Вода с низким поверхностным натяжением более биологически доступна. Она легче вступает в межмолекулярные взаимодействия.

Информационная память воды

«Вода снова должна стать носителем жизни в полном смысле этого слова - и по составу, и по информации»

Вода обладает уникальным свойством - информационной памятью. Она помнит все! Каждый организм имеет свою собственную частоту излучения. Каждый вирус, бактерия тоже имеют свою частоту. Все виды этих излучений «записываются» на молекулах воды. Само же это излучение обладает таким свойством, что при встрече (накладывании) двух излучений - излучения болезни и излучения воды с записью этой болезни - от одного и того же источника, они взаимно поглощаются (уничтожаются). Отравленная вода «помнит» обо всех ядовитых процессах, тяжелых металлах, ядрах с которыми имела контакт. При попадании в организм такая вода, рано или поздно, вызовет разные виды болезненных реакций. Стереть предыдущую информацию очень трудно. Но, как недавно выяснилось, процесс замерзания стирает предыдущую информацию с воды. Когда вода полностью замерзнет, а затем оттает, она становится чистой в информационном смысле.

Вся двухсотлетняя практика гомеопатии говорит о том, что чистая по своему химическому составу вода может обладать громадной биологической активностью. При многократных разведениях память о химической структуре растворенного вещества сохраняется. Передача биологической информации осуществляется за счет того, что она «запечатлевается» в структуре воды.

В настоящее время показано, что вода живой и мертвой клетки неодинакова (Восейков 1992 г.). Лишь часть клеточной воды - подвижна. Остальная ее часть «структурирована». Цитоплазма похожа на желе, которое начинает «дрожать» в ответ на внешние воздействия. Клетка работает как единое целое. Наиболее привычная модель воды - «мигающие кластеры». Но сейчас все более убедительна гипотеза Зенина С. В., что вода представляет собой иерархию правильных объемных структур в основе которого лежит кристаллоподобный «квант воды», состоящий из 57 молекул. Эта структура энергетически выгодна и разрушается с освобождением свободных молекул лишь при определенных условиях. «Кванты воды» могут взаимодействовать друг с другом, за счет свободных водородных связей, торчащих наружу из вершин кванта своими гранями. При этом возможно образование уже двух типов структур второго порядка. Их взаимодействие друг с другом приводит к появлению структур высшего порядка. Последние состоят из 912 молекул воды, которые не способны к взаимодействию за счет образования водородных связей. Этим и объясняется высокая текучесть жидкости, состоящей из громадных полимеров. Таким образом, водная среда представляет собой как бы иерархически организованный жидкий кристалл.

Какая нам нужна вода?

Для того чтобы все биохимические процессы в организме человека протекали в оптимальном режиме, вода должна иметь определенные качества.

Вода должна быть абсолютно чистой. Она не должна содержать хлора и его органических соединений, солей тяжелых металлов, нитратов, нитритов, пестицидов, ксенобиотиков, бактерий, вирусов, грибов, паразитов, простейших, органических веществ и т.д.

Вода должна быть «жидкой», биологически доступной, легкоусвояемой, т.е. степень поверхностного натяжения между молекулами воды не должна быть слишком большой. Водопроводная вода имеет степень поверхностного натяжения до $\frac{1}{3}$ дин/см, а внутри и внеклеточная вода около 43 дин/см. Клетке требуется большое количество энергии на преодоление поверхностного натяжения воды.

Вода должна быть средней жесткости. Так как и очень жесткая и очень мягкая вода одинаково неприемлема для клеток.

Вода должна быть нейтральная, а лучше слабо щелочная. Это позволит лучше сохранять кислотно-щелочное равновесие жидкостей организма, в большинстве имеющих слабощелочную реакцию. Окислительно-восстановительный потенциал воды должен соответствовать окислительно-восстановительному потенциалу межклеточной жидкости. Он находится в диапазоне от -100 до -200 милливольт (мВ). Тогда организму не надо будет тратить дополнительную энергию на выравнивание ОВП. Вода должна быть структурирована. Вся вода в организме структурирована, вода, которая находится в неповрежденных фруктах и овощах также структурирована.

Вода должна иметь как можно меньше отрицательной информации. Передача отрицательной информации в клетку нарушает ее биоэнергетические характеристики.

Вода должна быть слабоминерализованна для поддержания электролитного состава жидкостей организма. Каким же образом мы можем изменить физико-химические свойства воды, чтобы сделать ее: чистой, «жидкой», биологически доступной, легкоусвояемой, безопасной, химически активной, именно такой, чтобы она соответствовала потребностям живой клетки?

Мы можем: прокипятить, отстоять, профильтровать, заморозить и разморозить, электроактивировать, минерализовать, изменить pH при помощи химических методов, омагнитить, дистиллировать, воздействовать на нее светом, звуком, биополем и многое-многое другое. Насколько все эти манипуляции с водой безопасны для организма, могут показать только точные научные исследования и эксперименты. Но очевидно, природа не прощает грубых и неумелых вмешательств.

Физические свойства воды

Под свойствами воды понимают совокупность биохимических, органолептических, физико-химических, физических, химических и других свойств воды. Многие свойства воды аномальны, это вызвано особенностями строения молекулы воды. Вода (H₂O) – это окись водорода, она является наиболее важным и распространенным веществом, в природе не существует чистой воды, в ней обязательно содержатся какие-либо примеси, чистая вода не имеет вкуса и запаха, прозрачна, ее получают в процессе перегонки, после этого она называется дистиллированная.

При переходе воды из твердого состояния в жидкое ее плотность не уменьшается, а возрастает, также плотность воды увеличивается при ее нагреве от 0 до 4°C, максимальную плотность вода имеет при 4°C, и только при последующем ее нагревании плотность уменьшается.

Еще одним свойством воды является то, что она обладает высокой теплоемкостью (4,1868 кДж/кг), это объясняет, почему в ночное время и при переходе от лета к зиме вода остывает медленно, а днем или во время перехода от зимы к лету так же медленно нагревается, благодаря этому свойству вода является регулятором температуры на Земле.

Среди всех жидкостей вода имеет самое высокое поверхностное натяжение, исключение составляет только ртуть. Дистиллированная вода не проводит электрический ток, так как она слабый электролит и диссоциирует в малой степени.

По массе в состав воды входит 88,81% кислорода и 11,19% водорода, а наибольшую плотность вода имеет при 0°C (1г/см³), она плохой проводник для электричества и теплоты, но хороший растворитель, вода кипит при температуре 100°C, а замерзает при 0°C.

Тяжелой водой (D₂O) называется та вода, в состав которой входит изотоп водорода дейтерий, химические реакции с такой водой протекают медленнее, чем с обычной.

Физические свойства воды аномальны, вода является единственным веществом на Земле, существующим в жидком, твердом и газообразном состояниях.

Физические свойства	H ₂ O	D ₂ O	Интересное о воде
Температура кипения (°C)	100	101,4	• К
Температура кристаллизации (°C)	0	3,8	аждый день с
Плотность при 20° C (г/см ³)	0,9982	1,1050	поверхности
Молекулярная масса	18	20	нашей планеты

испаряется 1 триллион (9 нулей) тонн воды.

- Вода — уникальное вещество - только она бывает в природе в трех агрегатных состояниях: твердом (лед), жидком (вода) и в виде газа (пар).
- Примерно 80% поверхности Земли покрыто водой.
- Только 3% воды на Земле является пресной, да и то, основная ее часть находится в виде льда (ледники).
- Арбуз состоит из воды на 93%.

- 66% тела человека составляет вода.
- 83% крови человека составляет вода.
- В самой глубокой точке мирового океана (Марианский желоб, 11034 м.) железному шару брошенному в воду потребовалось больше часа, чтобы достигнуть океанского дна.
- В природе существует 1330 видов воды: по происхождению (дождевая, почвенная и пр.), по количеству растворенных веществ.
- Даже вода бывает огнеопасной. Неподалеку от села Кергалан (Азербайджан) можно найти горячую воду. От спички вода загорается голубым пламенем из-за метана.
- Загрязненные подземные воды очищаются только по прошествии нескольких десятков веков.
- Человек может обходиться 30 суток без пищи, но не выживет и неделю без воды.
- В обычном стакане с водой содержится примерно 8,000,000,000,000,000,000,000 (8 септиллионов) молекул.

Количество теплоты и калориметр

Рассмотрим конкретный пример измерения *количества теплоты*. Во внутренний стакан калориметра нальем 100 г воды. Измерим ее температуру: 20 °С. Погрузим в воду какое-нибудь горячее тело, например, стальной цилиндр. В калориметре начнется теплообмен, и некоторое количество теплоты перейдет от цилиндрика к воде. В результате ее температура повысится.

Вычислим изменение температуры: $\Delta t_{\text{вод}} = 60\text{ }^{\circ}\text{C} - 20\text{ }^{\circ}\text{C} = 40\text{ }^{\circ}\text{C}$. Зная, что масса воды была 100 г, инженер-теплотехник скажет: вода получила $100 \cdot 40 = 4000$ калорий теплоты. В отличие от инженеров-теплотехников, ученые-физики количество теплоты измеряют джоулями. Для этого применяется специальная формула:

$$Q = c m \Delta t$$

Q – полученная телом теплота, Дж

c – удельная теплоемкость тела, Дж/(кг°С)

m – масса тела, кг

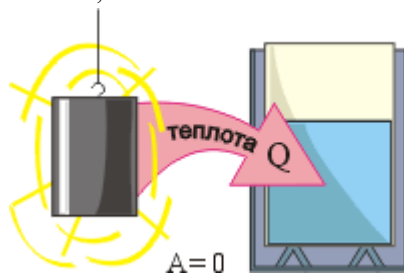
Δt – изменение температуры тела, °С

По формуле легко подсчитать, что вода, находящаяся внутри калориметра, получила от цилиндрика 16,8 кДж теплоты:

$$Q_{\text{вод}} = 4200 \text{ Дж/(кг}^{\circ}\text{C)} \cdot 0,1 \text{ кг} \cdot 40\text{ }^{\circ}\text{C} = 16800 \text{ Дж}$$

Примечание: *калория* – устаревшая единица измерения количества теплоты. Она определяется как энергия, необходимая для нагревания 1 г воды на 1°С.

Количество теплоты и внутренняя энергия. В теме 6 мы рассмотрели опыт с манометром и горячей гирей. Вспомните: внутренняя энергия остывающей гири уменьшалась. За счет этого совершалась механическая работа – передвигался "столбик" жидкости в манометре. В опыте с калориметром внутренняя энергия цилиндрика также уменьшалась. Однако в ходе теплообмена она превращалась не в механическую работу, а во внутреннюю энергию воды. Итак, обобщаем: *теплообмен* – это явление перехода внутренней энергии одного тела во внутреннюю энергию другого тела без совершения механической работы. А, соответственно, *количество теплоты* – это энергия, перешедшая от одного тела к другому при теплообмене. Точные калориметрические измерения показывают, что теплообмен всегда протекает так, что убыль внутренней энергии одних тел всегда сопровождается таким же приращением внутренней энергии других тел, участвующих в теплообмене. **Подсчет теплоты, необходимой для плавления.** Очевидно, что масса образовавшегося расплава всегда равна массе расплавившегося вещества. Зная ее, легко подсчитать количество теплоты, затраченное на плавление. Для этого служит следующая формула.



$$Q = \lambda m$$

Q – количество теплоты, Дж

λ – удельная теплота плавления, Дж/кг

m – масса тела, кг

Коэффициент " λ " берут из таблиц. Точные калориметрические измерения показывают, что при *кристаллизации вещества* выделяется такое же количество теплоты, которое было затрачено на *образование расплава*.

Подсчет теплоты, необходимой для парообразования. Очевидно, что масса образовавшегося пара всегда равна массе выкипевшей жидкости. Зная ее, легко подсчитать количество теплоты, затраченное на образование пара. Для этого служит следующая формула.

$$Q = r m$$

Q – количество теплоты, Дж

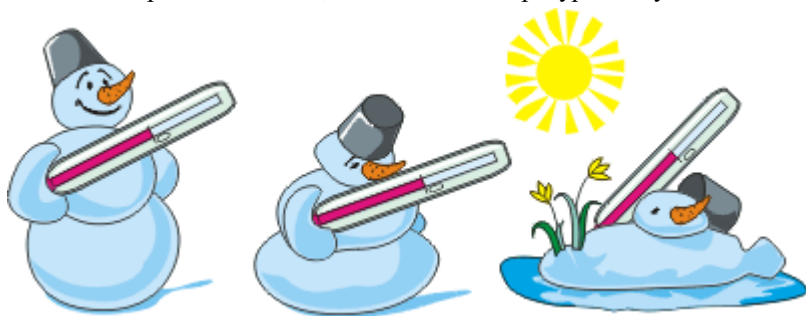
r – удельная теплота парообразования, Дж/кг

m – масса тела, кг

Коэффициент " r " берут из таблиц. Точные калориметрические измерения показывают, что при *конденсации вещества* выделяется такое же количество теплоты, которое было затрачено на *образование пара*.

Плавление и кристаллизация

Весна. Выглянуло солнышко, и сквозь осевшие сугробы и журчащие ручьи пробиваются первые подснежники. Но взгляните на рисунок: температура и снега, и талой воды остается 0°C . Так будет до тех пор, пока не растает последний кристаллик льда, даже если температура воздуха станет $+10^{\circ}\text{C}$!



В физике превращение кристаллического тела в жидкость называют *плавлением*. Поэтому превращение снега (а он состоит из мельчайших кристалликов льда) в воду – это также плавление.

Многочисленные наблюдения за плавлением разных тел показывают, что *каждое кристаллическое тело плавится при строго определенной температуре*; во время плавления температура тела и образующейся жидкости одинакова и остается постоянной до тех пор, пока все тело не расплавится.

Температуры плавления/ кристаллизации, $^{\circ}\text{C}$

Алюминий	660
Вода (лед)	0
Глицерин	18
Железо	1539
Золото	1064
Нафтли	80

Олово	232
Ртуть	– 39
Свинец	327
Спирт	–114
Стеарин	72
Цинк	420

Если расплавленное вещество охлаждать, то вскоре наступит его *кристаллизация* – образование кристаллов твердого вещества. Но температура жидкого и твердого веществ во время этого будет оставаться постоянной и равной температуре плавления, пока вся жидкость не отвердеет.

Кипение и конденсация

Нальем в сосуд чистой воды и поместим над горелкой. Вскоре на дне и стенках сосуда мы заметим многочисленные пузырьки. Они содержат водяной пар и воздух, который всегда растворен в воде.



Рассмотрим пузырек, возникающий около горячего дна сосуда. Увеличиваясь в объеме, пузырек увеличивает площадь своего соприкосновения с еще недостаточно прогретой водой. В результате воздух и пар внутри пузырька охлаждаются, их давление уменьшается, и тяжесть слоя воды "захлопывает" пузырек. В это время закипающая вода издает характерный шум.

Шум создается растущими и захлопывающимися пузырьками. Постепенно вода прогревается, и давление пара внутри пузырьков уже не уменьшается. Пузырьки перестают захлопываться и начинают расти. С этого момента шум становится тише. По мере увеличения объема пузырьков

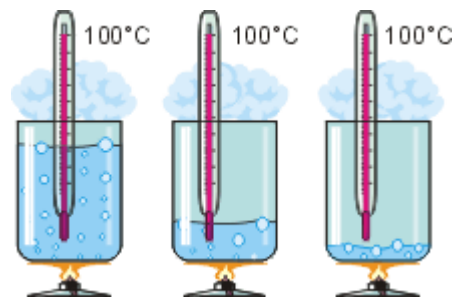
возрастает архимедова сила, и они начинают всплывать.

В физике *кипением* называется интенсивное (бурное) парообразование, происходящее по всему объему жидкости за счет возникновения и всплытия на поверхность многочисленных пузырей пара.

Опыты показывают, что во время кипения температура жидкости и пара над ее поверхностью одинакова и остается постоянной до полного выкипания жидкости.

Температуры кипения, $^{\circ}\text{C}$ (при $p_{\text{атм}}=101,3 \text{ кПа}$)

Кислород	– 183
Эфир	35
Спирт	78



Вода	100
Ртуть	357
Свинец	1755

Конденсация.

Этим термином в физике называют превращение вещества из газообразного состояния в жидкое. Взгляните на рисунок: пар, вырывающийся из чайника невидимой струей, вскоре конденсируется – превращается в туман (скопление мельчайших капелек воды).



Чтобы конденсация произошла, пар должен отдать тепло у окружающим телам. В

результате он превратится в жидкость или туман, а окружающие его тела нагреются. **Например, при конденсации всего пара, вырывающегося из носика кипящего чайника, выделяется столько теплоты, что ее хватит для нагревания двух ведер воды комнатной температуры до 100 °С!**

Влажность воздуха.

Для хорошего самочувствия человека и нормального хода многих технологических процессов совершенно небезразлично, насколько водяной пар, содержащийся в воздухе, далек от насыщения. Если в воздухе содержится мало водяных паров, то это создает чувство сухости во рту, одежда "электризуется" и липнет к телу. Если же пар, содержащийся в воздухе, наоборот, почти насыщен, то при малейшем понижении температуры наступит конденсация пара, и все предметы покроются капельками влаги (росы).

Следовательно, нужно ввести какую-либо физическую величину, характеризующую влажность воздуха. Она должна показывать, насколько пар, содержащийся в воздухе, далек от насыщения. Такую величину называют **относительной влажностью воздуха**:

$$\varphi = \frac{\rho}{\rho_{\text{нас}}} \cdot 100\%$$

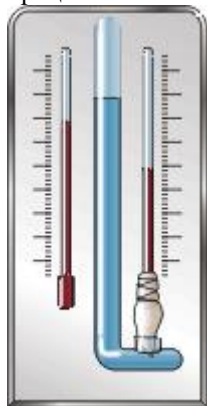
φ – относительная влажность, %

ρ – плотность пара, кг/м³

$\rho_{\text{нас}}$ – плотность насыщенного пара (при той же температуре), кг/м³

Относительная влажность воздуха показывает выраженную в процентах долю, которую составляет плотность пара, содержащегося в данный момент в воздухе, от плотности насыщенного пара для этой же температуры.

Наиболее простым прибором для измерения влажности воздуха является **волосая гигрометр**. В качестве детали, чувствительной к изменению влажности, служит обезжиренный человеческий волос [1]. Он закреплен в верхней части прибора [2], обернут вокруг ролика [3] и натянут при помощи специально подобранного груза [4]. К ролику прикреплена стрелка [5]. При увеличении относительной влажности воздуха волос удлиняется и вызывает вращение ролика вместе со стрелкой. Передвигаясь по шкале, она и указывает значение влажности воздуха, выраженное в процентах.



Рассмотрим теперь устройство и принцип действия **психрометра** – прибора для определения температуры и влажности воздуха.

Психрометр Августа имеет два термометра: "сухой" и "влажный". Они так называются потому, что конец одного из термометров находится в воздухе, а конец второго обвязан кусочком марли, погруженным в воду (см. рисунок). Испарение воды с поверхности влажного термометра приводит к понижению его температуры. Второй же, сухой термометр, показывает обычную температуру воздуха. Измеренные психрометром значения температур можно перевести в значение относительной влажности воздуха по специальной таблице.



Начальные сведения о силе тока и сопротивлении

Электрическая цепь

На предыдущем уроке мы познакомились с *источниками тока*. Существуют также и *потребители электроэнергии* – лампы, пылесосы, звонки, компьютеры и другие. Для их включения и отключения применяют выключатели, кнопки и рубильники.



Источник тока и потребители электроэнергии, соединенные проводниками, в физике называют электрической цепью. Например, на рисунке вы видите изображение простой электрической цепи для одновременного наблюдения теплового, химического и магнитного действий тока.

В физике все электроприборы имеют условные обозначения:



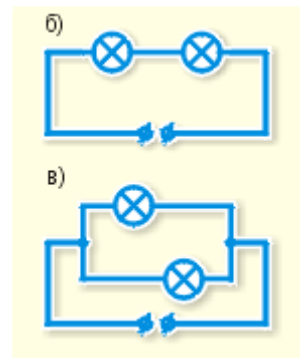
В дальнейшем на уроках физики нам придется использовать много электроприборов, соединяя их в разнообразные электрические цепи. Они могут быть достаточно сложными. И чтобы лучше их понимать, мы будем пользоваться *электрическими схемами*. Ниже, например, вы видите схему цепи, изображенной на левой странице.



Виды соединений проводников. Если вас попросят собрать цепь из источника тока и двух лампочек, то вы, скорее всего, поступите, как изображено на схеме "а". Такое соединение проводников называют последовательным. Оно так названо потому, что электроны, двигаясь от клеммы "–" источника тока, пройдут через обе лампочки *последовательно*, то есть сначала через левую лампочку, а затем – через правую.

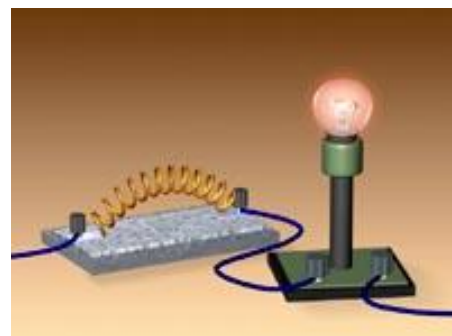
правую.

Но лампочки можно соединить и так, как изображено на схеме "б". Такое соединение проводников называется **параллельным**. Это название подчеркивает, что, двигаясь от источника тока, все электроны разделятся на две "группы", которые пройдут через лампочки *параллельно*, независимо друг от друга.



В электрических цепях часто встречается **смешанное** соединение электроприборов. Например, на схеме "в" показано параллельное соединение резистора и вольтметра. Эта группа приборов последовательно соединена с амперметром и клеммами для подключения источника тока.

Соберем цепь из лампочки и источника тока. При замыкании цепи, лампочка, конечно же, загорится. Включим теперь в цепь отрезок стальной проволоки. Лампочка станет гореть тусклее. Заменяем теперь стальную проволоку на никелиновую. Накал спирали лампочки еще уменьшится. Другими словами, мы наблюдали ослабление теплового действия тока или уменьшение мощности тока. Из опыта следует вывод: *последовательное включение в цепь дополнительного проводника всегда приводит к уменьшению мощности тока*



Сила тока

Вспомним, что ток – это движение заряженных частиц: ионов или электронов. Именно они являются носителями (переносчиками) заряда. Следовательно, под силой тока удобнее понимать не количество заряженных частиц, протекающих через проводник за единицу времени, а количество "переносимого" ими заряда.

Итак, **сила тока** – физическая величина, показывающая заряд, проходящий через проводник за единицу времени. Математически это определение записывается в виде формулы:

$$I = \frac{q}{t}$$

I – сила тока, А

q – заряд, Кл

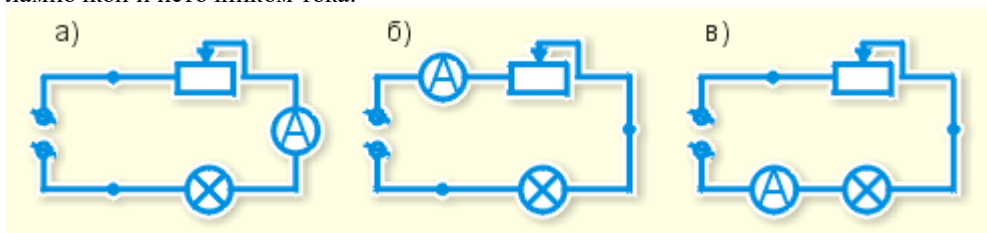
t – время, с

Для измерения силы тока используют специальный прибор – **амперметр**. Его включают в разрыв цепи в том месте, где нужно измерить силу тока. Внешний вид школьного демонстрационного амперметра вы видите слева.



Единица силы тока – **1 ампер** ($1 \text{ A} = 1 \text{ Кл/с}$). Для установления этой единицы используют магнитное действие тока. Оказывается, что проводники, по которым текут параллельные одинаково направленные токи, притягиваются друг к другу. Это притяжение тем сильнее, чем больше длина этих проводников и меньше расстояние между ними. За 1 ампер принимают силу такого тока, который вызывает между двумя тонкими бесконечно длинными параллельными проводниками, расположенными в вакууме на расстоянии 1 м друг от друга, притяжение силой $0,0000002 \text{ Н}$ на каждый метр их длины.

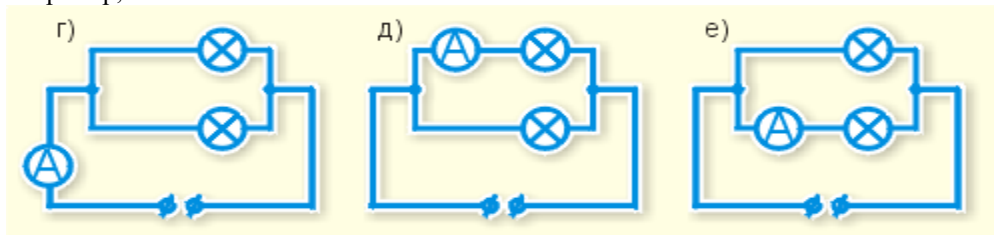
Измерим силу тока на различных участках цепи, состоящей из реостата и лампочки. Сначала амперметр включим между реостатом и лампочкой, а затем – между лампочкой и источником тока.



Измерения показывают, что на всех участках цепи с последовательным соединением проводников сила тока одинакова. Даже если ползунок реостата передвинуть, и изменить силу тока, она, тем не менее, на всех участках цепи опять-таки будет одинаковой:

$$I_{\text{об}} = I_1 = I_2 = \dots$$

Измерим теперь силу тока на различных участках цепи с параллельным соединением проводников, например, лампочек.



Измерения показывают, что сила тока в неразветвленной части цепи равна сумме сил токов на всех параллельно соединенных проводниках.

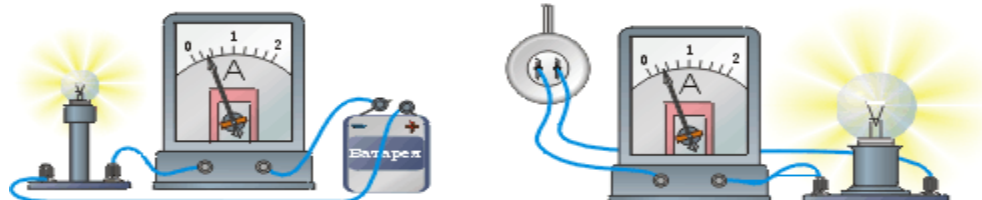
$$I_{\text{об}} = I_1 + I_2 + \dots$$

В этом опыте, например, могли получиться следующие показания амперметра: $I_1 = 0.2 \text{ A}$, $I_2 = 0.3 \text{ A}$, $I_{\text{об}} = 0.5 \text{ A}$.

Физикой установлено, что во всех кристаллах электроны совершенно одинаковы, а ионы (их размеры, порядок и плотность расположения) – различны. Именно поэтому различные металлы имеют различное электрическое сопротивление.

Электрическое напряжение

Мы выяснили, что мощность тока тем больше, чем больше сила тока. Теперь взгляните на рисунки. Через обе лампочки проходит одинаковый ток: 0.4 A . Но большая лампа горит ярче, то есть работает с большей мощностью, чем маленькая. Получается, мощность может быть различной при одинаковой силе тока?



Кроме силы тока, мощность зависит еще от одной физической величины – **электрического напряжения**. В нашем случае напряжение, создаваемое выпрямителем, меньше напряжения, создаваемого городской электросетью.

Поэтому *при равенстве сил тока мощность тока в цепи с меньшим напряжением оказывается меньше*.

Зависимость электрической мощности сразу от двух величин в физике представляют произведением:

$$P = I \cdot U$$

P – мощность тока, Вт

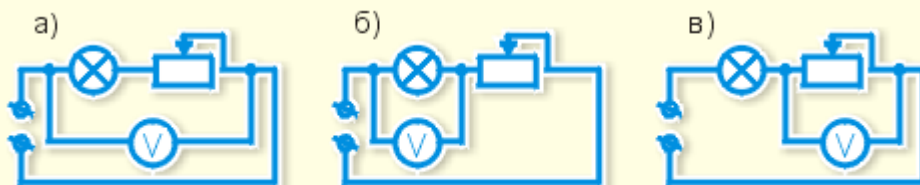
I – сила тока, А

U – электрическое напряжение, В

По международному соглашению единицей электрического напряжения служит **1 вольт**. Это такое напряжение, которое при силе тока 1 A создает ток мощностью 1 Вт .

Для измерения напряжения используют специальный прибор – **вольтметр**. Его всегда присоединяют параллельно к концам того участка цепи, на котором хотят измерить напряжение. Внешний вид школьного демонстрационного вольтметра показан на рисунке справа.

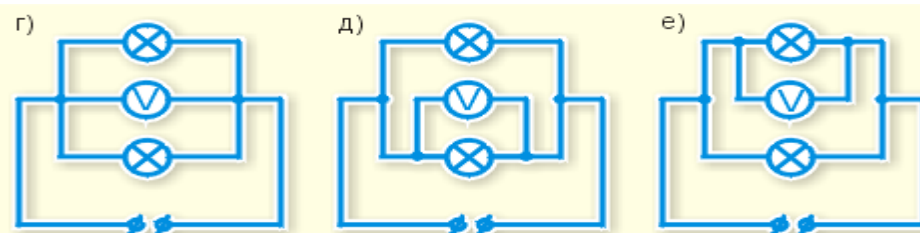
Измерим напряжение на различных участках цепи, состоящей из реостата и лампочки. Сначала измерим напряжение на реостате: ... В. Затем измерим напряжение на лампочке: ... В. И, наконец, напряжение на всем соединении ... В.



Измерения показывают, что в цепи с последовательным соединением проводников напряжение на всем соединении равно сумме напряжений на отдельных проводниках:

$$U_{\text{об}} = U_1 + U_2 + \dots$$

Измерим теперь напряжение на различных участках цепи с параллельным соединением проводников, например, лампочек.

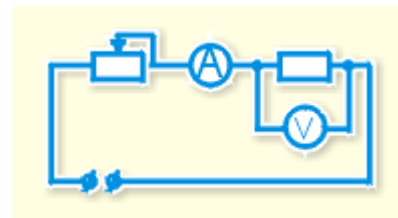


Измерения покажут, что в цепи с параллельным соединением проводников напряжение на каждом из проводников равно напряжению на всем соединении:

$$U_{\text{об}} = U_1 = U_2 = \dots$$

Проведем опыт. Нам потребуются источник тока, реостат, амперметр, вольтметр и два резистора (проволочных спирали) с различными сопротивлениями. Соберем цепь по схеме:

Передвигая ползунок реостата, поочередно установим силу тока 0,4, 0,6, 0,8 и 1 А. Запишем показания вольтметра, подключенного к резистору. Повторим опыт, заменив первый резистор вторым:

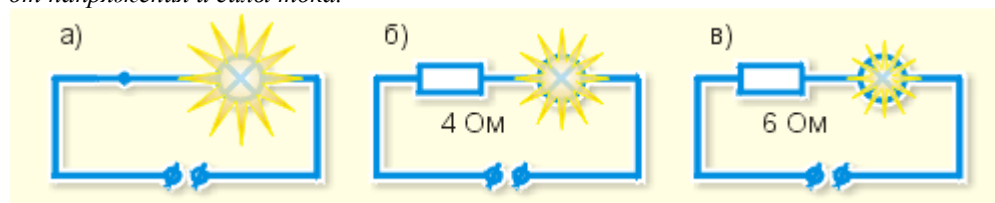


	1-й резистор				2-й резистор			
I, А	0.4	0.6	0.8	1	0.4	0.6	0.8	1
U, В	1.6	2.4	3.2	4	2.4	3.6	4.8	6

Если поделить напряжение на силу тока в цепи (то есть вычислить значения дробей U/I), то обнаружится, что для каждого резистора будут получаться приблизительно одинаковые числа:

R, Ом	4	4	4	4	6	6	6	6
-------	---	---	---	---	---	---	---	---

Для простоты рассуждений величину U/I мы обозначили буквой R. Из опыта следует вывод: для каждого металлического проводника отношение напряжения к силе тока в нем есть величина постоянная, не зависящая от напряжения и силы тока.



Заметьте, что для разных резисторов значения R получились разными: 4 Ом и 6 Ом. Этот факт показывает, что величина R является характеристикой не всей цепи, а каждого отдельного резистора.

Для выяснения физического смысла величины R соберем цепь по нижнему рисунку. Если сначала использовать первый резистор, у которого $R = 4$ Ом, а потом заменить его вторым, у которого $R = 6$ Ом, то лампочка станет гореть тусклее. Уменьшение яркости лампочки говорит об уменьшении силы тока. Это произошло потому, что сопротивление второго резистора больше.

Итак, величиной R можно характеризовать **электрическое сопротивление проводника**. Согласно международной договоренности электрическое сопротивление измеряют в **омах**.

Так как $R = \frac{U}{I}$ то $1 \text{ Ом} = 1 \frac{\text{В}}{\text{А}}$

Отсюда следует, что 1 Ом – это сопротивление такого проводника, в котором возникнет ток 1 А, если на концы проводника подано напряжение 1 В. Связь между величинами R, U, I обычно записывается в виде следующей формулы, известной под названием **закон Ома**:

$$I = \frac{U}{R}$$

I – сила тока на участке цепи, А

U – приложенное напряжение, В

R – сопротивление участка цепи, Ом

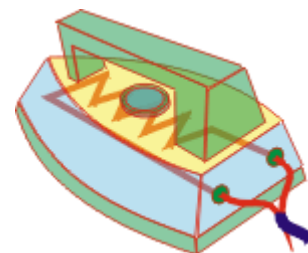
Чтобы выяснить, как следует прочитать эту формулу, вспомним некоторые ваши знания по алгебре: обратная пропорциональность:

Электронагревательные приборы

Электронагревательные приборы получили очень широкое распространение в нашей жизни. Например, электроплитки и чайники, утюги, кипятильники, камины, фены, щипцы для завивки волос уже давно стали привычными "жильцами" наших квартир. А вот полы и стены с электроподогревом или стиральные машины, автоматически кипящие белье, пока еще редко встречаются в нашем быту.

Основной частью любого электронагревательного прибора является **нагревательный элемент**. Обычно он представляет собой нихромовую проволоку, свитую в виде спирали. В электрокаминах нагревательные спирали обычно помещают внутрь трубок из жаропрочного стекла, поэтому красивое красно-оранжевое свечение спиралей хорошо видно.

В старых электроутюгах в качестве нагревательного элемента служила нихромовая спираль, вставленная внутрь "гирлянды" фарфоровых изоляторов. Позднее стали использовать узкую нихромовую ленту, намотанную на пластинку из жаропрочного материала – слюды или керамики. В современных утюгах применяют проволочные спирали, заключенные внутри металлических трубок. Их заполняют специальным электроизоляционным материалом, который препятствует соприкосновению витков спирали друг с другом и, главное, с металлическими стенками трубки.



Обычные лампы накаливания в световую энергию превращают менее 10 % потребляемой электроэнергии, а остальные 90 % превращают в теплоту. Поэтому такие лампы тоже можно считать электронагревательными приборами. И, хотя лампы накаливания чаще всего используют именно для освещения, нередки случаи, когда их применяют и для обогрева помещений, например, инкубаторов или теплиц. Итак, нагревательные элементы электроприборов изготавливают из металлической проволоки или ленты. Но ведь и провода, подводящие ток к прибору, тоже изготовлены из металла. Не возникал ли у вас вопрос: почему же теплота выделяется именно в нагревательном элементе, а не в подводящих проводах?



Во-первых, теплота действительно выделяется не только в нагревательном элементе, но и в проводах. Однако, на единице длины нагревательного элемента ее выделяется гораздо больше, чем на единице длины провода. Другими словами, на каждом сантиметре спирали выделяется гораздо большее количество теплоты, чем на каждом сантиметре провода, подводящего к этой спирали ток.

Что такое свет

В обыденной речи слово "свет" мы используем в самых разных значениях: свет мой, солнышко, скажи..., ученье – свет, а неученье – тьма... В физике термин "свет" имеет гораздо более определенное значение. В узком смысле **свет** – это электромагнитные волны, вызывающие в глазу человека зрительные ощущения. Такой способностью обладают только волны с частотами $4 \cdot 10^{14} - 8 \cdot 10^{14}$ Гц. Однако, некоторые насекомые, например, пчелы способны видеть ультрафиолетовое излучение. А специальные приборы "ночного видения", часто используемые в военных целях, позволяют человеку видеть мир в инфракрасных лучах.

Эти три вида излучения обладают очень многими схожими свойствами. Поэтому видимое, ультрафиолетовое и инфракрасное излучения объединяют общим названием – **оптические излучения**, а раздел физики, занимающийся их изучением, называют **оптикой**. Таким образом, свет в широком смысле этого слова – это все оптические излучения.

По виду испускаемого излучения источники света разделяют на **тепловые** и **люминесцентные**. Тепловые источники светят потому, что сильно нагреты, например, пламя свечи или расплавленный металл на сталелитейном заводе.



Люминесцентный свет иначе называют "холодным светом". Источники этого света имеют невысокую температуру, например, лампа дневного света или экран телевизора. На фотографии изображена рука в резиновой перчатке, держащая колбу с самосветящейся (люминесцирующей) жидкостью.



По происхождению источники света разделяют на **искусственные**, то есть созданные человеком, и **естественные**, то есть созданные природой. Примеры

искусственных источников вы видите на фотографиях, а примерами естественных источников света являются звезды, вулканы, некоторые насекомые (светлячки) и т.д.

Световые пучки

Обычно источники испускают свет одновременно во всех направлениях в пространстве, как, например, обычная лампа. Но если ее закрыть непрозрачным корпусом с отверстием, то свет будет распространяться в виде **светового пучка**, расширяющегося по мере удаления от источника. Например, на фотографии справа вы видите пучок желтоватого света от шахтерской лампы.



Как вы думаете, оказывают ли влияние друг на друга пересекающиеся пучки света? Чтобы ответить на этот вопрос, продумаем опыт. Возьмем два диапроектора, расположив их так, чтобы световые пучки пересекались. Вы видите, что синий луч правого проектора проходит сквозь красный луч левого. Однако это не приводит к искажениям изображений на экране. Итак, **закон независимости распространения света утверждает, что световые пучки, пересекаясь, не влияют друг на друга**. Однако этот закон справедлив лишь для световых пучков небольшой интенсивности. Мощные пучки света, например, лазерные, будут оказывать влияние друг на друга. Другими словами, для пучков света большой энергии закон независимости распространения света перестает быть справедливым.

Пучки света, строго говоря, невидимы. Однако на обеих фотографиях на этой странице мы явственно их различаем. Почему? Дело в том, что воздух в комнате, а, тем более, в шахте, всегда содержит мелкие частицы влаги и пыли. Ярко освещенные пучком света, они сливаются в матовую пелену: желтоватую – если свет желтый, розовую – если свет красный и голубую – если пучок света синий. Но если же на пучок посмотреть вблизи, то можно разглядеть и отдельные пылинки, кружащие там в причудливом танце. Вспомните, этот танец пылинок вы наверняка видели, когда в щель между закрытыми шторами в комнату врывается солнечный луч.



Световые лучи

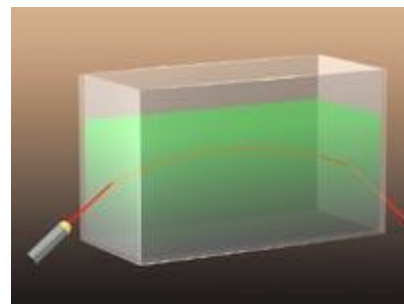
Изображая распространение света на чертежах, световые пучки обычно заменяют лучами. **Световой луч** – это линия, указывающая направление распространения энергии в пучке света. Луч является геометрической моделью физического понятия "пучок света".

Характерной особенностью светового луча, как и луча геометрического, является его *прямолинейность*. Однако, между ними есть и принципиальное различие: геометрический луч прямолинеен всегда, а луч света - только в прозрачной однородной среде.

Проведем опыт. В стеклянный аквариум примерно до половины нальем воды, подкрашенной специальной зеленой краской (она называется "флуоресцин"). Затем, при помощи небольшого шланга, опущенного в нижнюю часть аквариума, вольем концентрированный раствор соли. Его плотность больше плотности подкрашенной воды, поэтому раствор заполнит нижнюю часть аквариума. Однако при вливании подкрашенная вода и раствор соли частично перемешаются друг с другом. Из-за этого, а также из-за диффузии жидкостей, в аквариуме образуется неоднородная среда. Ее плотность будет постепенно уменьшаться снизу вверх.

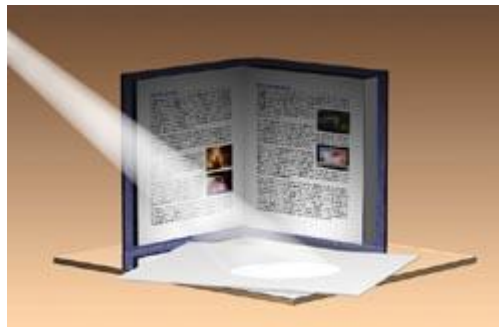
Направим теперь внутрь аквариума луч света от маленького лазера. Мы обнаружим, что пока луч распространяется в воздухе, то есть однородной среде, он прямолинеен. На границе раздела двух однородных сред (воздуха и стенки аквариума) луч преломляется. В неоднородной же среде (жидкость в аквариуме) луч распространяется криволинейно. Однако после выхода в однородную среду – воздух – луч света опять становится прямолинейным.

Итак, закон *прямолинейного распространения света утверждает, что лучи света, распространяющегося в прозрачной однородной среде, являются прямыми линиями.*

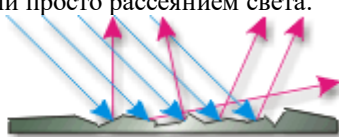
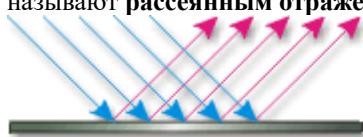


Отражение света

Проведем опыт. На зеркало, лежащее на столе, поставим полуоткрытую книгу. Сверху направим пучок света так, чтобы он отражался от зеркала, но на книгу не попадал. В темноте мы увидим падающий и отраженный пучки света. Накроем теперь зеркало бумагой. В этом случае мы будем видеть падающий пучок, а отраженного пучка не будет. Выходит, что свет от бумаги не отражается?



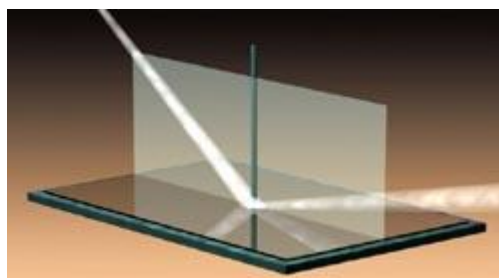
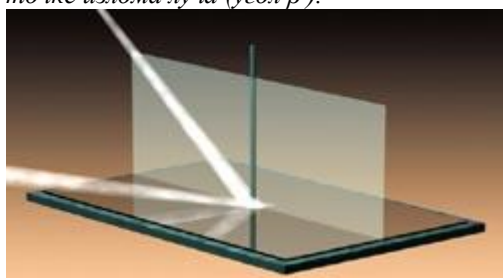
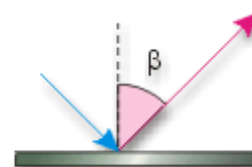
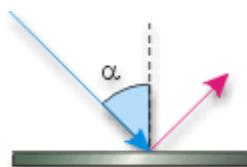
Приглядимся к рисункам внимательнее. Заметьте, когда свет падает на зеркало, текст книги практически нельзя прочесть из-за слабого освещения. Но когда свет падает на лист бумаги, текст книги становится видимым гораздо отчетливее, особенно в нижней своей части. Следовательно, книга освещается сильнее. Но что же ее освещает? При падении света на разные поверхности возможны два варианта. Первый. Пучок света, падающий на поверхность, отражается ею также в виде пучка. Такое отражение света называется **зеркальным отражением**. Второй. Пучок света, падающий на поверхность, отражается ею во всех направлениях. Такое отражение света называют **рассеянным отражением** или просто **рассеянием света**.



Зеркальное отражение возникает на очень гладких (полированных) поверхностях. Если же поверхность шероховатая, то она обязательно будет рассеивать свет. Именно это мы и наблюдали, когда накрывали зеркало листом бумаги. Она отражала свет, рассеивая его по всевозможным направлениям, в том числе и на книгу, освещая ее.

Закон отражения света

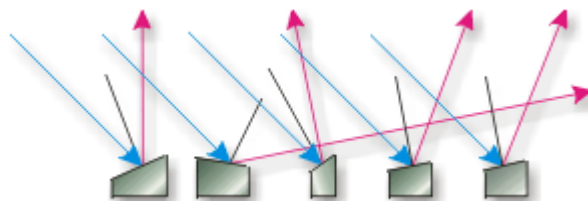
Введем несколько определений. *Углом падения луча* назовем угол между падающим лучом и перпендикуляром к отражающей поверхности в точке излома луча (угол α). *Углом отражения луча* назовем угол между отраженным лучом и перпендикуляром к отражающей поверхности в точке излома луча (угол β).



При отражении света всегда выполняются две закономерности: Первая. *Луч падающий, луч отраженный и перпендикуляр к отражающей поверхности в точке излома луча всегда лежат в одной плоскости.* Вторая. *Угол падения равен углу отражения.* Эти два утверждения выражают суть закона отражения света.

На левом рисунке лучи, и перпендикуляр к зеркалу не лежат в одной плоскости. На правом рисунке угол отражения не равен углу падения. Поэтому такое отражение лучей нельзя получить на опыте.

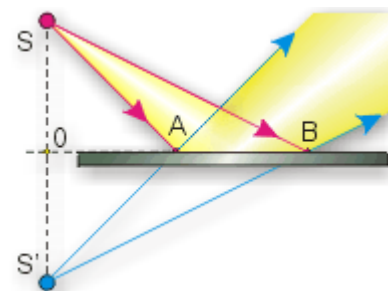
Закон отражения является справедливым как для случая зеркального, так и для случая рассеянного отражения света. Обратимся еще раз к чертежам на предыдущей странице. Несмотря на кажущуюся беспорядочность в отражении лучей на правом чертеже, все они расположены так, что углы отражения равны углам падения. Взгляните, шероховатую поверхность правого чертежа мы "разрезали" на отдельные элементы и провели перпендикуляры в точках излома лучей.



Плоское зеркало

С плоским зеркалом мы сталкиваемся очень часто - когда причесываемся или бреемся, когда управляем автомобилем. Чистое оконное стекло или поверхность пруда тоже вполне могут служить плоскими зеркалами. Рассмотрим изображения, получающиеся при этом.

Пусть пучок света от источника S падает на зеркало. Рассмотрим лучи SA и SB. После отражения от зеркала они кажутся нам исходящими из точки S'. То есть источник S нам кажется расположенным за зеркалом! Заметим также, что расстояния SO и S'O равны, а отрезок SS' перпендикулярен зеркалу.



Итак, теоретическим путем мы выяснили, что *изображения предметов в зеркале являются мнимыми* (так как кажутся расположенными там, куда световые лучи на самом деле не проникают). *Изображения находятся позади зеркала на таком же расстоянии от него, как и сами предметы.* Кроме того, *отрезок, соединяющий предмет и его изображение, перпендикулярен поверхности зеркала.*

Проверим теперь эти выводы экспериментально. Положим на стол линейку, а поверх нее вертикально поставим стекло. Оно будет служить полупрозрачным зеркалом. Поместив перед ним свечу, мы увидим ее отражение. Оно будет казаться расположенным позади стекла. Однако, заглянув туда, мы никакого изображения не увидим. Следовательно, мы убедились, что изображение является мнимым.



Чтобы убедиться в правильности второго вывода, измерим по линейке расстояния от стекла до свечи и от стекла до изображения. Они окажутся равны. Подтвердить третий вывод тоже несложно: угольник с прямым углом нужно приложить к линейке.

Преломление света

Взглянем еще раз на рисунок аквариума в § 17-в. Луч, выходящий из лазера, сначала был прямолинейным. Но, дойдя до стеклянной стенки аквариума, изменил свое направление, то есть испытал преломление. *Преломлением света называют явление изменения направления светового луча на границе раздела двух сред.*

Рассмотрим три ситуации соприкосновения таких сред: воздуха и воды, воздуха и стекла, воды и стекла.

Взгляните на чертежи справа.

Как видите, *разные вещества, прозрачные для оптических излучений, обладают неодинаковой преломляющей способностью.* Стекло, например, преломляет лучи сильнее, чем вода. Преломляющую способность разных сред можно сравнивать и по таблице:

Показатели преломления некоторых сред:



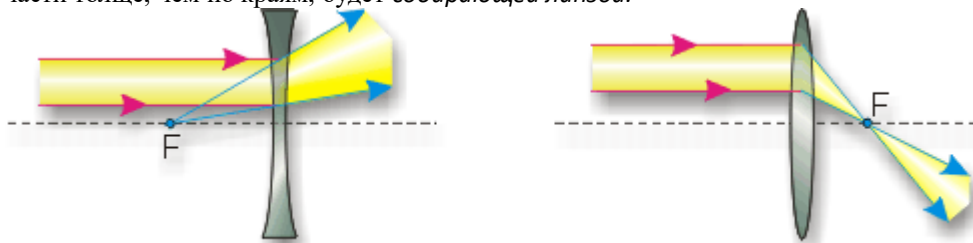
Вакуум	1	Вода	1.33
Воздух	1.0003	Стекло	1.5 - 2.0
Лед	1.31	Алмаз	2.42

Из таблицы видно, что показатель преломления стекла сильнее отличается от показателя преломления воздуха, чем показатель преломления воды. Именно поэтому луч, идущий из воздуха в стекло, преломляется сильнее, чем луч, идущий из воздуха в воду. И совсем мало преломляется луч, переходящий из воды в стекло.

Линзы

Наиболее важным применением явления преломления света на практике является использование линз. Чаще всего их делают из стекла или прозрачной пластмассы. Всякая линза, которая в средней своей части тоньше, чем по

краям, в вакууме (или воздухе) будет являться *рассеивающей линзой*. И наоборот: всякая линза, которая в средней части толще, чем по краям, будет *собирающей линзой*.

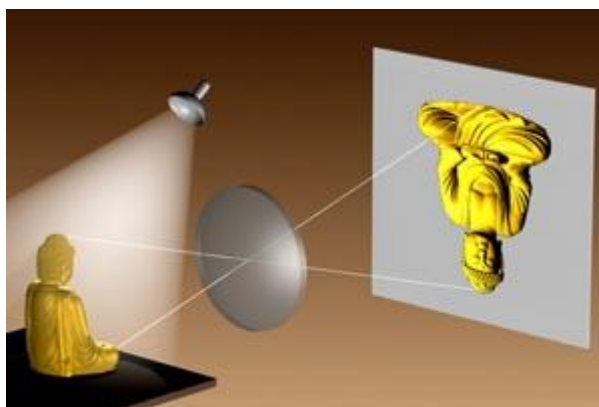


Взгляните на левый чертеж. Пучок параллельных лучей, прошедший через рассеивающую линзу, становится расширяющимся, а лучи кажутся исходящими из некоторой точки F . Ее называют фокусом рассеивающей линзы. Поскольку на самом деле через эту точку лучи не проходят, то *фокус рассеивающей линзы является мнимым*. Если же пучок параллельных лучей пропустить сквозь собирающую линзу, то пучок станет сходящимся. Все его лучи пройдут через некоторую точку F , являющуюся *действительным фокусом*.

Изображения в линзах

Линзой можно не только собирать и рассеивать пучки параллельных лучей. При помощи линз легко получать увеличенные и уменьшенные изображения предметов. Например, благодаря линзе на экране получается увеличенное перевернутое изображение золотой статуэтки.

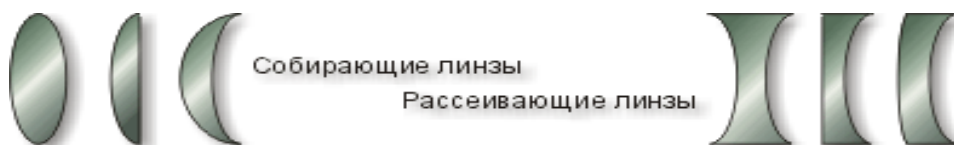
Предмет, изображение которого мы получаем, может находиться на различных расстояниях от линзы (d). В зависимости от этого изображение предмета может получиться различным. Например, если расстояние от предмета до собирающей линзы больше ее фокусного расстояния, но меньше двойного фокусного расстояния ($F < d < 2F$), то линза даст увеличенное, перевернутое и действительное изображение предмета (см. вторую строку таблицы).



Изображение, даваемое собирающей линзой:

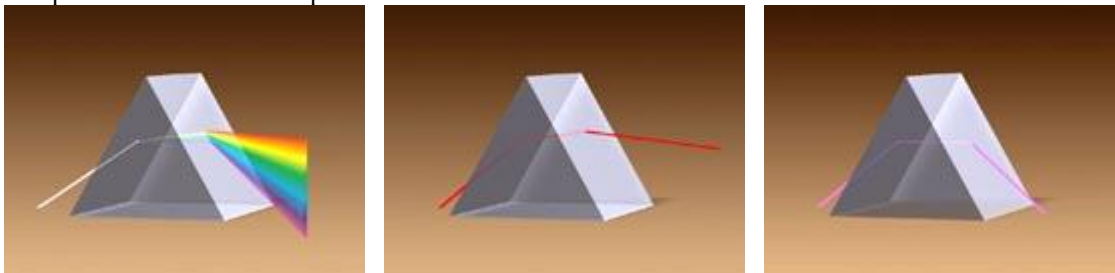
$d < F$	увеличенное	прямое	мнимое
$F < d < 2F$	увеличенное	перевернутое	действительное
$d < 2F$	уменьшенное	перевернутое	действительное

Если изображение действительное, его можно увидеть на экране. При этом изображение можно видеть из любого места в комнате, из которого только виден сам экран. Если же изображение мнимое, то на экране его получить нельзя, а можно лишь увидеть глазом.



Разложение света в спектр

Проделаем опыт. На пути луча красного света поставим стеклянную треугольную призму. При прохождении через нее луч преломится. Возьмем теперь вместо красного луча фиолетовый. Пустив его по тому же пути, заметим, что он преломляется сильнее красного.



Заменим стеклянную призму на такую же по размерам, но изготовленную из кристалла соли или кварца. Повторим опыт с лучами. Они будут отклоняться больше или меньше, но *фиолетовый луч всегда будет преломляться сильнее красного*.

Опыт можно повторять многократно, используя лучи и других цветов. Однако вывод из опытов будет одним: *показатель преломления любого вещества зависит от цвета преломляемого луча*. Это явление получило название дисперсии света.

Продолжим опыты. Направим на призму белый луч. Мы обнаружим сразу два удивительных явления: тонкий луч превратится в расширяющийся пучок и белый свет превратится в разноцветный! Поместив на его пути экран, мы получим полоску радужного цвета – сплошной спектр.



Откуда же появились разноцветные лучи? Может, призма обладает способностью окрашивать белый свет в радужные цвета? Приглядимся к рисунку повнимательнее. Красно-оранжевая часть спектра расположена там же, куда отклонился красный луч в первом опыте. А сине-фиолетовая часть спектра расположена там же, куда отклонился фиолетовый луч в этом же опыте. Следовательно, белый свет не окрашивается призмой, а разделяется ею на составные части – цветные лучи. Таким образом, белый свет – сложный свет.

Цвета тел

Пробовали ли вы когда-нибудь смотреть на мир сквозь цветные стекла? На средней фотографии вы видите две ракетки и шарик для настольного тенниса. Взглянем на эти предметы сквозь зеленое стекло (левое фото). Белый шарик стал зеленым, красная ракетка – черной, а зеленая – сохранила свой цвет. Если же мы возьмем красное стекло, то белый шарик станет красным, зеленая ракетка – черной, а красная – сохранит свой цвет (правое фото).



От чего же зависит цвет тел? Оказывается, от двух причин: а) способности различных тел неодинаково хорошо отражать лучи различного цвета и б) спектрального состава лучей, освещающих эти тела.

Первая причина проста. Если правая ракетка видится нам зеленой, значит, из всего спектра, падающего на нее белого света отражаются только желто-зелено-голубые лучи. Лучи остальных цветов ракетка не отражает, то есть поглощает.

Аналогично, красное стекло потому и красное, что поглощает все лучи, пропуская через себя лишь красно-оранжевые. Поэтому, наблюдая зеленую ракетку сквозь такое стекло, мы видим ее черной. Красно-оранжевых лучей она не испускает, а зеленые поглощаются стеклом. В результате свет от этой ракетки в наш глаз не поступает, что мы и расцениваем как черный цвет.

Вторая причина. Предположим, что ракетки освещены не белым светом (в спектре которого есть все цвета), а красным прожектором. Зеленая ракетка опять покажется нам черной. Красные лучи прожектора она поглощает, а зеленых лучей в его свете нет. В результате от зеленой ракетки не отразится никакого света. Поэтому даже без цветных стекол она будет казаться нам черной.

Оптические приборы

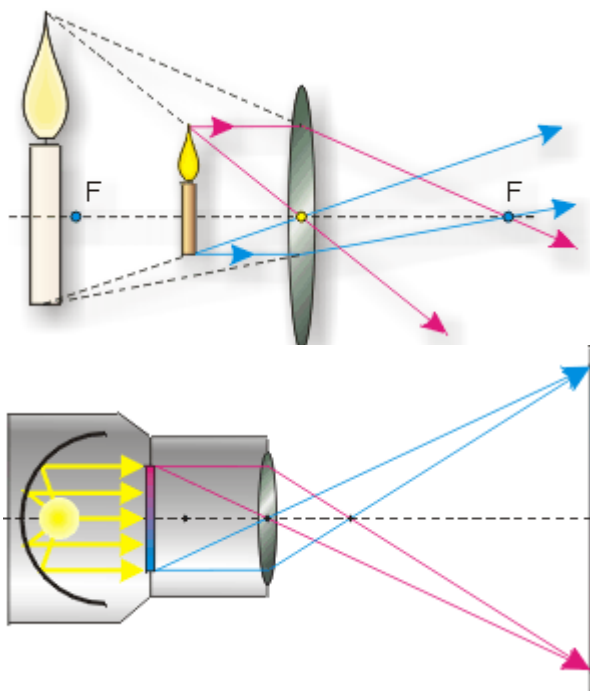
Лупа. Так называется двояковыпуклая линза, вставленная в оправу с ручкой. Лупу всегда располагают так, чтобы предмет отстоял от нее не дальше фокуса. Именно тогда лупа даст прямое и увеличенное изображение предмета. Лупа – самый древний оптический прибор.

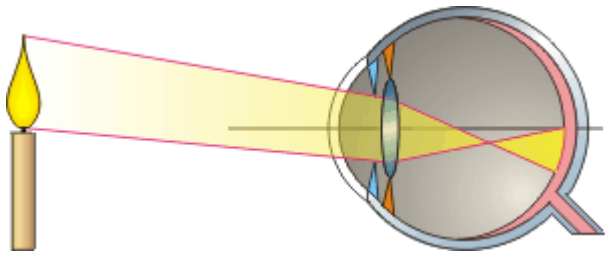
Лучи, испущенные предметом и прошедшие через лупу, становятся расходящимися (рассмотрите направление хода красных или синих лучей). Поэтому лупа не может давать действительных изображений, например, на стене или экране. Единственное изображение предмета в лупе может видеть лишь один человек, что не всегда удобно.

Проектор. Этот прибор предназначен для получения действительных увеличенных изображений предметов. То есть таких изображений, которые можно спроектировать на экран и, тем самым, сделать видимыми многим людям одновременно.

Схему проектора вы видите на чертеже. Свет лампы 1 при помощи вогнутого зеркала 2 направляется на слайд 3. Он расположен между фокусом и двойным фокусом линзы 4. В результате этого на экране 5 получается увеличенное действительное изображение слайда. Обратите внимание, что изображение слайда является перевернутым. Поэтому слайды в проектор всегда вставляют "вверх ногами".

Глаз. Орган зрения высших животных, в том числе и человека, является сложным оптическим прибором. Основные его части: 1 – склера (плотная оболочка глаза), 2 – роговица (передняя более выпуклая прозрачная часть склеры), 3 – радужная оболочка, 4 – хрусталик, 5 – мышца, 6 – сетчатка (пронизанная нервными рецепторами внутренняя поверхность склеры), 7 – зрительный нерв.





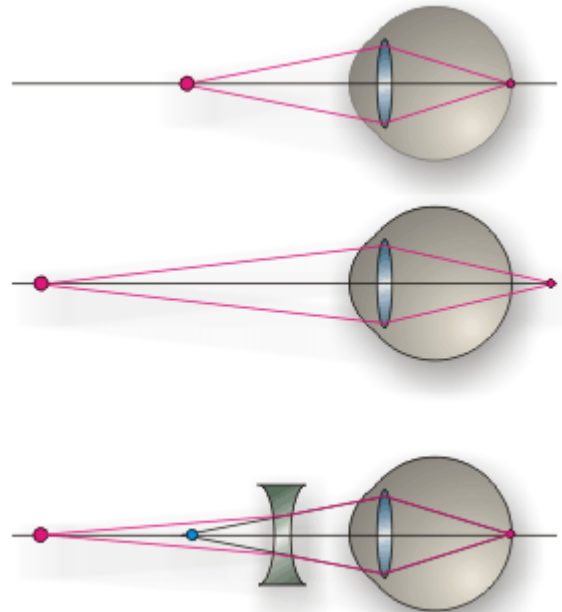
Свет от рассматриваемого предмета, проходя в глаз, попадает на хрусталик. Поскольку он является собирающей линзой, то на сетчатке глаза образуется изображение предмета. Светлые и темные части, из которых оно состоит, по-разному воздействуют на нервные рецепторы, пронизывающие сетчатку глаза. Эти воздействия по зрительному нерву попадают в головной мозг человека и воспринимаются им. Так протекает

процесс зрения.

Одним из замечательных свойств хрусталика является его упругость. Если окружающие его мышцы напрягаются, то хрусталик растягивается и становится тоньше. Его преломляющая способность уменьшается, и мы можем четко видеть более удаленные предметы.

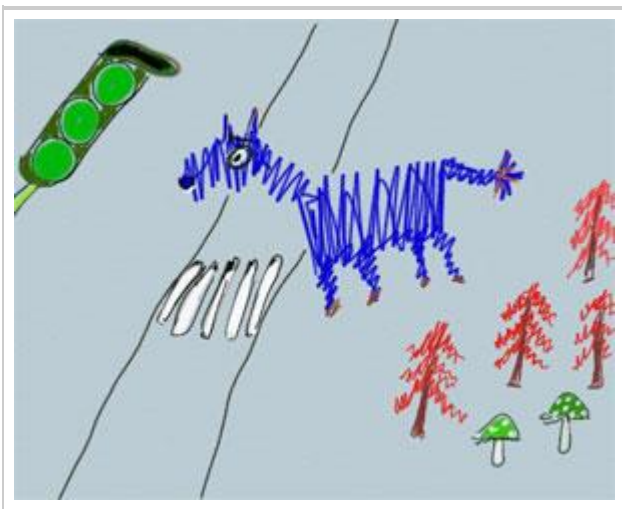
Очки. Этот оптический прибор предназначен для исправления таких дефектов зрения как дальнозоркость, близорукость и астигматизм. Рассмотрим это на примере близорукости. Такой глаз хорошо видит только близкие предметы. Их четкие изображения получаются именно на сетчатке глаза (верхний чертеж). Если же предмет удален, то его четкое изображение получается позади сетчатки, а на ней – нечеткое изображение (средний чертеж).

Поместим перед глазом рассеивающую линзу (нижний чертеж). Она сделает пучок лучей от предмета более расходящимся, чем прежде. В результате он станет похож на тот пучок, который попадал в глаз на верхнем чертеже. Следовательно, четкое изображение рассматриваемого предмета (красной точки) вновь окажется на сетчатке глаза. Таким образом очки с рассеивающими линзами помогают близоруким людям четче видеть удаленные предметы.



Интересные вопросы

Правда ли, что собаки дальтоники?



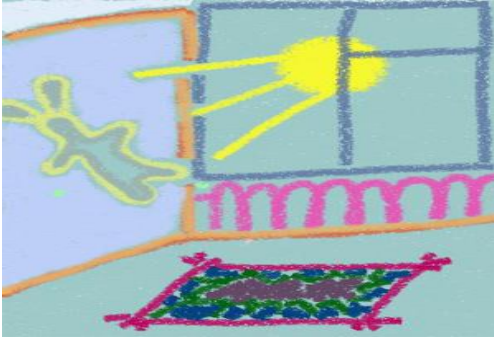
Цветное зрение — гораздо более психологическое явление, чем физиологическое. Цветоощущение создается мозгом и сильно зависит от предыдущего зрительного опыта. Поэтому у каждого человека цветоощущение разное. А чтобы люди, обсуждая цвета (ведь их часто приходится обсуждать в разных инженерных и научных задачах), могли отталкиваться от общей характеристики, а не от субъективных ощущений, придумывают разнообразные методы и таблицы для измерения цветов. Но и это не дает нужной уверенности. А раз люди не могут даже между собой договориться о цветах, то что уж тут спрашивать о собаках.

Действительно, в точности представить себе, как видит собака, мы не можем. Не можем и в точности сказать, существует ли для нее какое-то понятие, сходное с человеческим понятием цвета, или нет. Но какие-то

предположения ученые строят исходя из исследований устройства глаза собаки. А устройство ее глаза говорит о том, что скорее всего собака воспринимает только яркость источника, но не видит его «цвет»: ведь сетчатка собачьего глаза оснащена рецепторами лишь одного вида — палочковыми клетками, а всякое «цветное зрение» требует наличия хотя бы двух видов.

Если же вы понаблюдаете за собаками, то заметите, что они, благодаря не слишком хорошему устройству глаз, вообще очень слабо видят: собаки ориентируются прежде всего на слух и запах, визуально же они различают только нечеткие контуры.

Что такое солнечный зайчик?



Когда Солнце светит, то испущенные им лучи света летят прямо, рядышком друг с другом и вместе падают на Землю. Но есть предметы, например зеркало, которые могут отражать свет. Лучик света, который упал прямо на зеркало, отрывается от своих братьев-лучей (которые на зеркало не попали) и улетает вбок в одиночестве.

Солнечный зайчик — это и есть кусочек солнечного света, такой луч, который пошел по другому пути, не так, как все.

Похожим образом можно управлять не только светом. Например, вода стекает с гор в море в виде речки. Но если проложить трубу от речки до дома, то в водопроводном кране

дома тоже появится струя воды. Это — кусочек речки, который с помощью трубы пошел по не такому пути, как все.

Почему пена белая?



На самом деле здесь два вопроса: 1) почему пена непрозрачная, хотя получается из прозрачной воды? и 2) почему цвет пены получается белый?

Для ответа на первый вопрос вспомним, что такое прозрачность. Тело прозрачно — это когда луч света идёт сквозь тело и ничто ему не мешает, ничто не искажает его направление. Мешать свету могут всяческие неоднородности: пыль, туман и т. д. В пене эти неоднородности тоже есть: это воздушные пузырьки, а точнее, границы раздела «воздух—вода». Каждая такая граница — это маленькое кривое полупрозрачное зеркальце, оно частично отражает, частично преломляет свет. Когда таких зеркалец множество, десятки и сотни, то луч света, наотражавшись и напреломлявшись в них, просто теряется, забывает своё первоначальное направление, рассеивается во все стороны. Это и есть потеря прозрачности.

Теперь почему пена именно белого цвета. На самом деле она может быть и цветная, если в воду добавили какой-то краситель. Но если ничего не добавлять, то цвет действительно белый.

Итак, что означает, что какое-то тело белого цвета? Вы, наверно, знаете, что цвет — это вообще-то характеристика испускаемого телом *света*, а не самого тела. Если мы говорим, например, что тело красного цвета, это значит, что оно испускает (точнее рассеивает) преимущественно красный свет, поглощая при этом свет всех остальных цветов. Если тело, наоборот, поглощает красный свет сильнее, то тело выглядит синеватым. А вот если тело поглощает все цвета *абсолютно одинаково*, пропорционально, то тогда тело нам покажется сероватым, т. е. не имеющим своего цвета. Самый светлый серый цвет — это и есть белый. Итак, тело белого цвета — это такое тело, которое поглощает очень мало падающего на него света и при этом все цвета поглощает *одинаково* слабо.

Осталось понять, почему пена не имеет цветовых предпочтений, почему она рассеивает световые лучи любого цвета одинаково. Да просто потому, что в ней нет красителей, т. е. молекул вещества, которые выборочно чувствительны к какому-либо конкретному свету.

Пена — это много маленьких зеркал, которые, как и обычное большое зеркало в прихожей, изменяют направления лучей света, но не придают им никакую окраску.

Почему, когда человеку холодно, он дрожит?

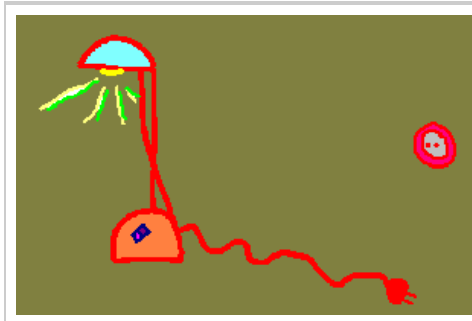
Организм самопроизвольно начинает усиление мышечной активности, что способствует увеличению температуры тела, «согревая» руки и ноги.

Почему муха не падает с потолка?





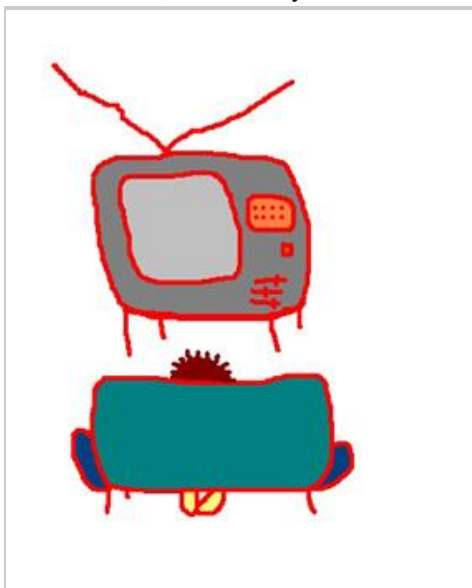
перемещаться внутри этого каркаса. Число электронов равно числу ионов, и в целом металл имеет нулевой заряд.



улавливать и максимально использовать самое слабое световое излучение, благодаря особенности их строения.



неподвижны, поскольку они постоянно сфокусированы на одной плоскости. В результате этого мышцы



между мозгом и глазом, негативно сказывается на зрении

Видимо, наибольшую опасность телевизор представляет для детей и подростков в возрасте до 16 лет.

Почему волосы не бывают синими?

Раньше думали, что мухам помогают тончайшие волосинки на лапках, которыми они цепляются за малейшие неровности на поверхности потолка.

Но когда появились мощные микроскопы, тысячекратное увеличение показало, что дело не в волосинках, а в крошечных подушечках-желёзках, выделяющих капельки клейкого вещества. Выделяется клея ровно столько, чтобы у мухи хватило сил оторвать лапку от поверхности, когда это понадобится.

Уходит ли ток в розетку или остается в лампочке?

Электрический ток — это направленный поток заряженных частиц. В металле есть два типа таких частиц — ионы (они неподвижны и составляют «каркас» металла) и электроны, которые могут свободно

перемещаться внутри этого каркаса. Число электронов равно числу ионов, и в целом металл имеет нулевой заряд. Провода в розетке, в лампочке и нить накаливания сделаны из металла, поэтому, когда по ним протекает ток, он создается движением электронов, которые текут из розетки через лампочку обратно в розетку. Проходя через спираль лампочки, электроны накаливают ее до такой высокой температуры, что лампочка начинает светиться. Если же мы выключим лампочку из сети, ток прекратится. Электроны, которые к моменту выключения протекали через лампочку, останутся в ней, а те, что утекли в розетку, — останутся там. А ток, как поток электронов, прекратится и там, и тут.

Почему у кошек ночью светятся глаза?

У некоторых животных, в том числе и кошки, глаза способны улавливать и максимально использовать самое слабое световое излучение, благодаря особенности их строения. Внутренняя поверхность глаза этих животных имеет блестящий слой, так называемое зеркало, которое отражает падающий свет.

Глаза ночных хищных животных не производят свет, а лишь отражают слабые лучи звезд, Луны, отдаленных источников света, которые попадают внутрь глаза и сосредотачиваются на их задней поверхности.

В конусе света автомобильных фар глаза кошек, застигнутых на улице, или глаза хищных животных, вышедших на окраину леса, сверкают словно алмазы именно благодаря этим зеркальцам, которые улавливают любой самый слабый свет и фокусируют их затем на высокочувствительные фоторецепторы, усиливая действие светового импульса.

Почему, если долго смотреть телевизор, портится зрение?

Существует несколько объяснений:

1) В норме фокусировка глаза постоянно спонтанно меняется с близкого на дальний взгляд и обратно, и, соответственно, изменяется кривизна хрусталика. При просмотре телевизора глаза лишены такой возможности и перенапрягаются. Аккомодация хрусталика теряет возможность быстро изменяться, что может привести к его искривлению.

2) Изображение на экране нестабильно, оно постоянно мигает и мерцает. Это приводит к перенапряжению, как глаза, так и нервной системы, и как итог, к ухудшению зрения.

3) Изображение на экране состоит из точек, и поэтому взгляд не может нормально сфокусироваться. Поскольку глаз может различать гораздо более мелкие детали, а на телеэкране предъявляется нерезкое изображение, далекое от разрешающей способности глаза, то происходит деградация сетчатки.

4) В естественных условиях изменение яркости объектов составляет до 180 дБ. На экране телевизора, из-за особенностей возбуждения люминофора, диапазон изменения яркостей не более 60 дБ, что приводит к утомлению глаза.

5) При формировании непрерывного изображения используется не столько инерционное свойство глаза, сколько инерционное свойство сознания — мозг синтезирует непрерывное изображение из отрывочных кадров. Например, в TV-стандарте SECAM предусмотрена достройка изображения через 12 кадров. Это приводит к перегрузке нервной системы, которая, благодаря обратным связям



когда на него (а точнее, на атмосферу, попадает меньше всего света — прочего, например света от больших Небо мы видим через толстый слой из смеси мелких частичек — молекул пылинок. Голубые световые лучи кислорода, находящимися в воздухе. сияет солнце, мы видим голубое небо.

нет лучей, которые можно рассеивать, небо темнеет.

Другие частички — пылинки и водяные капельки — рассеивают световые лучи любого цвета. Рассеянный ими свет луны или солнца — белый. Чем больше этих частичек в воздухе, тем блее и светлее небо. Конечно, если есть что рассеивать (безлунной ночью небо очень темное). Поэтому небо темнее будет там, где в воздухе меньше пыли и водяных капелек. А еще темнее — если и воздуха мало. Поэтому высоко в горах небо даже днем темно-синее, а в космосе, где нет воздуха, — черное.

Итак, небо будет темнее всего там, куда, с одной стороны, попадает как можно меньше света, и с другой — нечему этот свет рассеивать. На Земле самое темное небо бывает, конечно, ночью, причем в том месте Земли, где солнце заходит глубже всего за горизонт, то есть находится буквально под ногами наблюдателя — по ту сторону земного шара.

Такое случается в экваториальной зоне земного шара между двумя тропиками, где солнце бывает в зените (то есть непосредственно над головой наблюдателя). Соответственно, в этот момент наблюдатель должен оказаться в противоположной точке земли.

На северном и южном тропиках солнце находится в зените только раз в год — в день летнего солнцестояния: 21 июня на северном тропике и 22 декабря на южном. В остальных точках тропического пояса солнце бывает в зените дважды в год (на самом экваторе это случается в день весеннего и осеннего равноденствия)

Кроме этого, ночь должна быть безлунной, а наблюдение должно проводиться подальше от населенных пунктов и высоко в горах. Поэтому в подходящую ночь вершина Гималайских гор (они самые высокие на планете; правда, находятся они уже чуть севернее северного тропика), наверное, будет самым удачным местом для наблюдения самого темного неба.

Самое темное небо *днем* может наблюдаться опять же на вершине гор. Для этого надо смотреть в какую-либо точку неба, которая находится под прямым углом к солнцу. Из-за особенности рассеяния солнечных лучей в атмосфере именно с этого направления к нам приходит меньше всего света.

Упражнение при близорукости (по Аветисову)

1. Сидя, крепко зажмурить глаза, на 3-4 сек., открыть на 5-ю секунду. Повторить 8-10 раз.
2. Сидя, быстро моргать глазами.
3. Смотреть на указательный палец вытянутой руки и медленно приближать его до тех пор, пока не появится двоение. Повторить 6-8 раз.
4. Сидя, массировать глаза через закрытые веки круговыми движениями указательных пальцев в течение 1 минуты.
5. Стоя, смотреть на указательный палец правой руки на расстоянии 25-30 см в течение 3-5 сек., закрыть правый глаз на 3-5 сек., открыть, двумя глазами смотреть на конец пальца в течение 3-5 секунд. Повторить 5-6 раз.
6. Стоя, отвести руку в сторону и медленно передвигать палец полусогнутой руки налево и следить за пальцем (то же для левой руки), повторить 10-12 раз.
7. Сидя, тремя пальцами каждой руки, легко нажать на верхнее веко, через 1-2 сек. Снять пальцы с век, повторить 3-7 раз.
8. На оконном стекле, на уровне глаз, наклейте кружок красного цвета диаметром 8 мм. Станьте на расстоянии 30-35 см от кружка и медленно, как бы продолжайте линию взора поверх кружка к какому-либо предмету, находящемуся на расстоянии (дом, дерево). Переведите взгляд с кружка на дальний объект и наоборот. 3-7 раз.

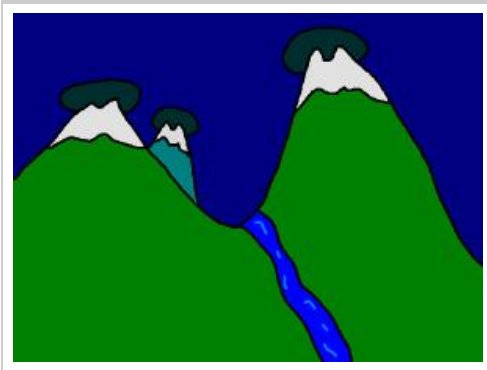
Тренировка для наружных глазодвигательных мышц

1. Сидя, медленно переведите взгляд с потолка на пол и обратно, не изменяя положения головы. 8-12 раз.
2. Медленно переведите взгляд направо, налево и обратно. Также переведите взгляд по диагонали. 8-10 раз.
3. То же — направо, налево, вниз и обратно по другой диагонали. 8-10 раз.



В волосах есть два красителя, синтезирующихся на основе природного пигмента меланина (от греч. *melas*, род. п. *melanos* «чёрный»): эумеланин (черный или коричневый) и феомеланин (желтый или красный). Кроме того, в волосе есть микроскопические пузырьки воздуха. Итоговый цвет волос зависит от соотношения этих пигментов и количества воздушных пузырьков. Синего цвета из этого сочетания никак не может получиться. И зеленого тоже.

В какой части земного шара самое темное небо?



Предметы, которые не светятся сами, нам кажутся темными, когда они меньше всего освещены. Небо нам кажется темным, окружающую Землю) солнечного, лунного и городов.

воздуха. А воздух состоит из газов, капелек воды и рассеиваются молекулами. Поэтому, когда в небе А когда солнце заходит, и

4. Круговые движения глазными яблоками в одном и другом направлении. 8-10 раз.

Гимнастика для улучшения циркуляции крови и внутриглазной жидкости

1. Сидя, зажмурить глаза на 3-5 сек., затем открыть на 3-5 сек. Повторить 6-8 раз.
2. Быстро моргайте, 10-15 сек. Повторить 3-4 раза.
3. Указательным пальцем зафиксируйте кожу надбровных дуг. Медленно закройте глаза. Пальцы, удерживая кожу, оказывают сопротивление мышцам. 6 раз.
4. Закройте глаза, массируйте веки, выполняя указательным пальцем круговые движения 3-4 раза.
5. Тремя пальцами каждой руки несильно нажимайте на верхнее веко обоих глаз 1-3 секунды. 3-4 раза.

Список литературы

Нормативно – правовое обеспечение

1. Федеральный закон РФ 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г.
2. Стратегия инновационного развития РФ на период до 2020 года, утвержденная распоряжением Правительства РФ от 08 декабря 2011г. №2227-р;
3. Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года, утвержденная распоряжением Правительства РФ от 29 мая 2015г., №996-р.;
4. Стратегическая инициатива «Новая модель системы дополнительного образования», одобренная Президентом РФ 27 мая 2015г.;
5. Приоритетный проект «Доступное дополнительное образование для детей», утвержденный Президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и приоритетным проектам (протокол от 30 ноября 2016г. №11);
6. Приказ Минобрнауки России от 23.08.2017г. №816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» (Зарегистрировано в Минюсте России 18.09.2017г. № 48226);
7. Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (утв. Приказом Минтруда и социальной защиты РФ от 05 мая 2018г. № 298н, зарегистрирован в Минюсте РФ 28 августа 2018г., рег. №52016);
8. Приказ № 1309 от 09.11.2015г. «Об утверждении Порядка обеспечения условий доступности для инвалидов объектов и предоставляемых услуг в сфере образования, а также оказания им при этом необходимой помощи»;
9. СанПин 2.4.4.3172-14 «Санитарно – эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;
10. Приказ Минобрнауки России от 09.11.2018 г. № 196 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам";
11. Конвенция о правах ребенка;
12. Конституция Российской Федерации;
13. Трудовой кодекс РФ №197 –ФЗ от 30 декабря 2001 года введен в действие с 01.02.2002 г.;
15. Правила пожарной безопасности в РФ (ППБ 01-03). Введены в действия приказом министерства РФ по делам Гражданской обороны. Чрезвычайных ситуаций и ликвидации стихийных бедствий от 18 июня 2013 года №313;
16. Концепция развития дополнительного образования детей, утвержденная распоряжением Правительства РФ от 04.09.2014г. № 1726-р.;
17. «Концепция духовно – нравственного развития и воспитания гражданина России»;
18. «Примерная программа воспитания и социализация обучающихся»;
19. Конституция Республики Башкортостан;
20. Закон Республики Башкортостан от 1 июля 2013г. № 696-з «Об образовании в Республики Башкортостан».

Список литературы для педагога:

1. Варикаш М. С. Электричество и оптика в вопросах и ответах. Минск: «Народная асвета», 1967.

2. Здоровьесберегающие подходы к обучению детей на разных этапах развития в условиях современного образования. (Учебно-методическое пособие). Барнаул 2007.
3. Иванова Л. А. Активизация познавательной деятельности на уроках физики. - М.: Просвещение, 1983.
4. Перельман Я. И. Занимательная физика. – М.: Наука, 1978.
5. Разумовский В. Г. Развитие творческих способностей учащихся в процессе обучения физике. – М.: Просвещение, 1975.
6. Хуторской А. В., Хуторская Л. Н., Маслов И. С. Как стать ученым. (Исследовательская и проектная деятельность)

Интернет-сайты.

- www.aquaphor.ru
- www.priroda.org.ua
- <http://window.edu.ru/>
- <http://www.experiment.edu.ru/>
- <http://www.fizika.ru/index.ht/>
- <http://www.college.ru/>
- www.arwater.ru/index

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 603332450510203670830559428146817986133868575834

Владелец Васильева Ирина Александровна

Действителен с 30.09.2021 по 30.09.2022