

Для умелых рук



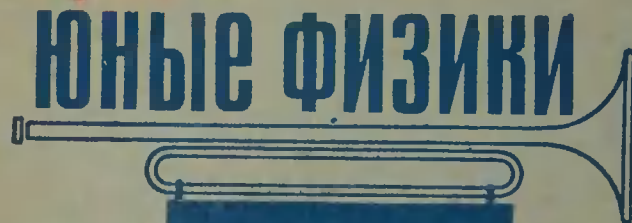
Цена 9 коп.

Центральная станция юных техников РСФСР

ПРИЛОЖЕНИЕ
К ЖУРНАЛУ

Юный
ТЕХНИК

ЮНЫЕ ФИЗИКИ



В ПИОНЕРСКОМ
ЛАГЕРЕ

№ 4 (190)

ИЗДАТЕЛЬСТВО „МАЛЫШ“,
Москва — 1965



С. И. ИВАНОВ,
директор Марийской республиканской станции юных техников

ЮНЫЕ ФИЗИКИ В ПИОНЕРСКОМ ЛАГЕРЕ

(Выпуск второй)

У ВОДОЕМА

Вы пришли к водоему — озеру, пруду, водохранилищу или к реке. И раз вы условились, что будете беседовать о физике, то лучшего повода, чем купание, вам не найти.

Каждый может испытать на себе «потерю в весе» по закону Архимеда. Но этого мало. На воде и возле нее можно сделать массу наблюдений и опытов чуть ли не по всем разделам физики.

Недалеко от берега, на небольшой глубине, полузарывшись в песок, лежит двухстворчатая ракушка — беззубка. Попробуйте попасть в нее концом длинной палочки. Вы направляете палочку прямо в ракушку, но попадаете выше. Вас обмануло преломление лучей. Обман тем больше, чем более полого вам приходится смотреть.

Вот на поверхности воды плавает утиное перышко. Конец его загнут кверху, как маленький парус. Подул ветерок, и перышко заскользило по воде, как яхта. Не такое ли перышко наблюдал тот первобытный человек, который впервые построил к выдолбленному бревну звериную шкуру, чтобы ветер помог переправе через реку!

Возьмите перышко в руки — оно совсем сухое. Ведь у всех водоплавающих птиц поверхность перьев покрыта тончайшим слоем жира, без которого перья сразу бы промокли. Вода как бы отталкивается от него. С мокрыми перьями далеко не уплывешь!

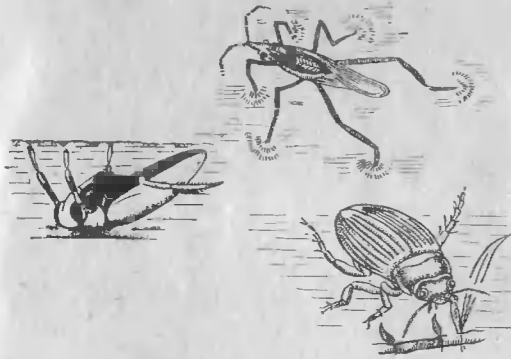


Рис. 1

В воде, как и в лесу, много различных насекомых (рис. 1). Все они приспособлены для «водного» образа жизни. Многие из них лезут в воду и имеют приспособления для изменения своего удельного веса. Так, превосходный пловец, водной илоп гладыш, чтобы держаться в воде, непременно должен подплыть под какую-нибудь веточку. Достаточно вылезть из-под нее, и выталкивающая сила воды поднимает гладыша на поверхность. Чтобы нырнуть, он должен сдвинуть своей мускулатурой объем трахеальной [дыхательной] системы и вытолкнуть из нее воздух. Уменьшив таким способом свой удельный вес, гладыш при помощи сильных дамкней плавательных ног может опуститься на любую глубину. А для подъема вверх ему опять необходимо набрать в трахеальную систему воздух, растворенный в воде.

У жука-плавунца под надкрыльями содержится запас воздуха, поэтому он легче воды. В глубине он, как и гладыш, подплывает под водоросль. Но он может вытиснуть воздух из-под надкрылий и держаться в воде неподвижно. Однако после этой операции жук может выбраться наверх только по какой-нибудь растению. Интересно, что этот жук иногда перебирается из одного водоема в другой, вследствие недостатка в пище или отсутствия подходящих растений. Причем делает он это в сумерки, которые спасают беспомощное насекомое от врагов.

Вот как описывает этот перелет П. Е. Медведев в своей интересной книге «Глазами физика»:

«Подняться в воздух плавунцу очень трудно, он ведь никогда по-настоящему не летает, хотя и имеет крылья. Для этого он взбирается на камень или на любой другой торчащий из воды предмет, затем выбрасывает из слепой кишки всю непереваренную пищу, усиленным движением брюшка накачивает в трахеальную систему воздух, издавая при этом все повышающийся тон, как будто волнует перед предстоящим полетом. Превратив себя таким образом в «стратостата», жук поднимается на средних ногах, раскрывает надкрылья и, махая ими, улетает».

Шлепнувшись в новый водоем, он начинает энергично работать ногами, чтобы опуститься глубже, но так как его дыхательная система наполнена воздухом, сделать это ему не удастся до тех пор, пока он не заделает придаток задней кишки водой. Таким образом жук-плавунец в своей жизни бывает и «подводной лодкой», и «стратостатом», и «самолетом».

Удивительные насекомые — водомерки — упоминаются даже в учебных физики как пример, показывающий на наличие сил поверхностного натяжения. Удельный вес водомерки немногим больше единицы, поэтому она не может своим весом проорать пленку поверхностного натяжения. А ее лапки и волоски на теле воды не смачиваются. Поэтому она скользит на лапках, как на подушечках, слегка прогибая пленку воды. Иногда, при сильном ветре, водомерка попадает под воду. Тогда ее спасают короткие несмачивающиеся волоски на теле; они автоматически захватывают частицы воздуха. Поэтому тело насекомого становится легче воды, и оно снова всплывает на поверхность. Водомерка умеет даже хорошо прыгать, пользуясь той же силой поверхностного натяжения. Своими самыми длинными и средними ногами она дает телу сильный толчок, выбрасываясь на 25—30 сантиметров вперед.

Но вернемся к купанию. Вы входите в воду. В свежее утро вода кажется теплее, чем была вчера среди дня. Почему так? Сама по себе вода плохо передает или «проводит» тепло. Поэтому верхние слои воды, хорошо нагретые в течение дня, довольно долго остаются теплыми.

А попробуйте нырнуть поглубже. Здесь вода значительно холоднее! Это еще раз доказывает малую

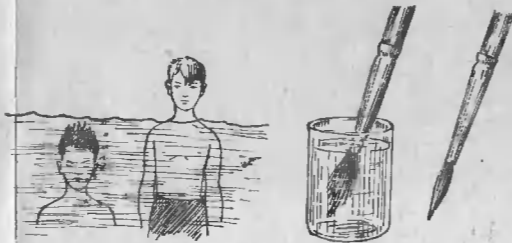


Рис. 2

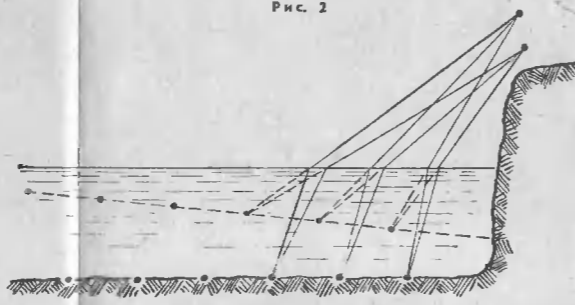


Рис. 3

теплопроводность воды. Лучи Солнца проникают до дна реки, но самая «энергичная», самая греющая их часть (красные и инфракрасные лучи) поглощается верхними слоями воды. В этом нетрудно убедиться. Посмотрите на Солнце из-под воды, оно покажется вам тусклым, желто-зеленым.

Кстати, вы еще раз можете наблюдать преломление лучей света. Посмотрите, как изменяется высота Солнца при взгляде из-под воды, какими помаными представляются прямые камыши, растущие в воде у берега.

Встаньте теперь по пояс в воде спиной к Солнцу и пустите перед собой большие мелкие брызги. Вы увидите яркую радугу, которая олучилась при преломлении солнечных лучей в капелках воды совершенно так же, как получается настоящая радуга в капелках дождя.

Окунитесь в воду с головой еще раз. Если ваши волосы острижены не очень коротко, то вы тотчас же убедитесь, что, пока голова под водой, они торчат во все стороны. Но как только вы поднимите мокрую голову из воды, волосы сплывутся друг с другом и плотно прилягут к голове.

Это прекрасный пример значения поверхностного натяжения в капиллярных явлениях. Волосы сплываются не тогда, когда между ними вода, а когда между ними образуется водяная «пленка», стремящаяся сожаться. Точно так же в воде расправляется аквариумная кисточка, и так сжимаются ее волоски, когда кисточка вынута из воды (рис. 2).

Тот, кто умеет держаться в воде, лежа неподвижно на спине, может попробовать в таком положении сильно вдыхать и выдыхать воздух. При этом тело погружается и поднимается из воды, так как воздух изменяет его плавучесть.

Но пора выходить из воды. Вы, наверное, заметили, что хотя окружающий воздух более теплый, чем вода, вам делается холодней, особенно если есть хоть слабый ветерок. Вот еще один пример охлаждения тела при испарении влаги.

Вы садитесь в лодку, погружаете весла в воду. Но что это? Косо погруженное весло кажется переломанным.

Посмотрите на дно прямо под лодкой. Оно, кажется, приподнялось. Это кажущееся поднятие составляет примерно четвертую часть истинной глубины. А если от лодки дно водоема кажется поднятым еще больше. Это только обман зрения, порожденный преломлением лучей (рис. 3). Никогда не доверяйте своим глазам, прыгая в воду. Вы думаете погрузитесь только по шею, но неожиданно обнаруживаетесь погруженным в воду с головой. А это не всегда безопасно.

Продолжайте наблюдения. Возле зарослей тростника вы заметите какой-то шарик, блестящий, как серебро. Да это водяной паук, он заметил ваше приближение и спрятался под водоросль. Уходя с поверхности, он захватил с собой немного воздуха, из которого и образовался шарик. На поверхности шарика происходит полное внутреннее отражение света, поэтому он и кажется блестящим, как серебро.

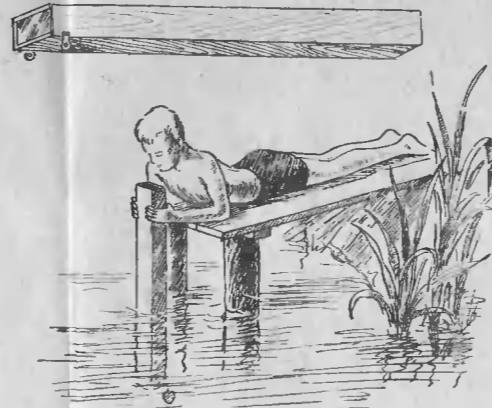


Рис. 4

[закрывать его стеклом не нужно]. Внизу сквозь стекло особенно ясно видно речное дно, водоросли, ракушки, мелкие рыбки.

МЫЛЬНЫЕ ПУЗЫРИ

Многие считают, что мыльные пузыри — это пустая забава для малышей-дошкольников. И очень удивятся, если вы скажете им, что серьезные взрослые люди годами изучали мыльные пузыри в своих лабораториях. Ведь мыльные пузыри — замечательное явление! На нем можно изучать многие законы физики. Кстати, пустить хороший, большой и прочный мыльный пузырь совсем не так просто, для этого требуется искусство.

Прежде всего нужен хороший мыльный раствор. Самая плохая мыльная вода получается от самого хорошего туалетного мыла. Очень подходит ядровое и зеленое мыло. Для раствора следует брать дистиллированную или, в крайнем случае, мягкую дождевую воду. Существует несколько рецептов мыльных растворов, но приведем только один, наиболее подходящий для лагерных условий.

Растворите 8 граммов тонкой стружки ядрового мыла в 150 миллилитрах теплой воды и добавьте в полученный раствор 15 миллилитров глицерина. Случайно попавшая в раствор краска или грязный глицерин испортят его.

Приготовленную мыльную воду можно сохранить несколько дней в хорошо закупоренной стеклянной посуде.

Для выдувания пузырей пользуйтесь соломинкой, расщепленной с одного конца на четыре части, или стеклянной трубкой с немного расширенным концом и хорошо отполированными краями. Край трубки предварительно натрите мылом, иначе пузыри будут лопаться при спускании. Пузыри могут лопнуть и тогда, когда в трубку попадет слюна.

Помните, что конец трубки или соломинки должен быть хорошо увлажнен раствором мыла, иначе пузыри тотчас же будут лопаться.

Налейте на блюдечко немного раствора, наберите его на соломинку и выдуйте шар. На первых пузырях всегда появляется снизу капелка мыльного раствора, и для опытов они не годятся. Стряхивайте их и снова набирайте мыльную воду, сначала понемногу, затем все больше и больше.

Выдуйте пузырь сантиметров 20 в диаметре. Легким толчком отделите его от соломинки. Сначала пузырь поднимется немного вверх, а затем, переливаясь всеми цветами радуги, медленно опустится и, прикоснувшись к полу, лопнет. Он был наполнен вашим горячим дыханием и поэтому поднялся вверх, как и тепловой воздушный шар авиамоделистов, затем остыл и опустился. Этот опыт удастся только в очень спокойном воздухе, и не сразу.

Теперь выдуйте большой пузырь, но так осторожно, чтобы он остался висеть на соломинке. Сдвиньте соломинку близко от губ двумя пальцами и выньте ее из рта. Слегка ослабьте давление пальцев — воздух начнет выходить, и пузырь заметно уменьшится. Поднесите и противоположному концу соломинки горящую свечу — пламя свечи отклонится в сторону или даже погаснет. Значит, воздух действительно выходит из соломинки. Следовательно, внутри пузыря существует довольно сильное давление, и если он не лопается, то это значит, что мыльная пленка способна выдерживать сравнительно сильное давление и что на поверхности пузыря есть сильное натяжение.

Следующий мыльный пузырь «расскажет» еще больше. Снова сожмите соломинку, намотайте пальцы в растворе мыла и попробуйте раздвинуть ими пузырь. Он будет скользить между пальцев, принимать различные формы, но не лопаться. Выдуйте пузырь в тени, а затем вынесите его на солнце. Под действием солнечного тепла воздух, находящийся внутри пузыря, расширится, пленка растянется, и пузырь станет больше. Все это свидетельствует о том, что мыльный пузырь обладает большой силой поверхностного натяжения.

Хотите попробовать выдуть очень большой пузырь! Наберите на соломинку раствор, выдуйте небольшой пузырь, страхните его, не давая вырасти, и сейчас же не спеша выдуйте другой. Если сделать это ловко, то можно получить пузырь диаметром в 25 сантиметров и даже больше.

Мыльные пузыри не лопнет, если прикоснуться к нему стеклянной трубкой, смоченной мыльной водой. Такую трубочку можно ввести внутрь пузыря и выдуть в нем другой пузырь. Когда вы вытисните трубочку, второй пузырь упадет на дно первого, большего пузыря, и будет лежать там. Теперь легонько постучите по трубке первого пузыря, второй пузырь при этом выйдет наружу и повиснет, как корзина воздушного шара.

Поставьте на дно большой стеклянной банки маленькую чашечку с кусочками мела или с осколками мрамора. Пойте мел или мрамор раствором соляной кислоты [1 часть кислоты на 10 частей воды]. Подождите, пока клеще в чашечке окончатся, и начинайте опыт.

Выдуйте небольшой пузырь и осторожно стряхните его в банку. Сначала он упадет почти на дно, потом поднимется вверх, опять упадет вниз и, наконец, остановится в банке на небольшой высоте. Здесь он станет принимать различные окраски: светло-голубую, зеленую, желтую, красную, пурпуровую, снова голубую, только значительно гуще, чем вначале. При этом шар опустится книзу и лопнет, не достигнув дна. Что же с ним произошло!

Вы обили мела [или мрамора] соляной кислотой — образовался углекислый газ. Он тяжелее воздуха и поэтому остается в банке. На поверхности этого озер-

покрыто слоем в 0,2—0,3 сантиметра. Накройте все это стеклянной воронкой со смазанными мылом краями. Затем медленно поднимайте воронку, дуть в ее узкую трубочку — образуется мыльный пузырь. Когда он достигнет достаточных размеров, наклоните воронку и высвободите из-под нее пузырь (рис. 6). Цветок сожмется лежащим под прозрачным колпачком из мыльной пленки, отрывающей всеми цветами радуги.

С воронкой и тарелкой продайте другой опыт! Выдуйте из воронки большой мыльный пузырь. Затем погрузите соломинку в сосуд с мыльным раствором настолько, чтобы сухим остался только тот кончик, который вы берете в рот. Смоченную соломинку осторожно введите через стенку первого пузыря до центра. Медленно вытягивайте ее обратно [не доводя, однако, до стенок наружного пузыря], выдуйте второй пузырь, заключенный в первом, в нем — третий, четвертый и т. д.

Мыльные пузыри можно наполнять табачным дымом, светильным газом и т. д. Пузырь, наполненный светильным газом, способен подыять небольшую тягость, например бумажную фигурку.

Согнутые из проволоки различные геометрические фигуры можно заткнуть мыльной пленкой. Для этого их нужно погрузить в мыльный раствор, а затем осторожно вынуть.

Как долго «живет» мыльный пузырь! Вы скажете, что несколько секунд или, в лучшем случае, минут! Ошибаетесь! Известный популяризатор науки, автор многочисленных книг Я. И. Перельман, приводил несколько примеров, когда мыльные пузыри при надлежащем обращении хранились [под стеклянными колпачками или в особых бутылках] более месяца, а иногда — даже годами.

Заключим описание опытов с мыльными пузырями двумя вопросами.

У какой воды больше поверхностное натяжение — у чистой или у мыльной? У чистой воды.

Почему же из мыльной воды получаются такие большие и прочные пузыри, каких из чистой воды получить нельзя?

Прочность пленки зависит не от поверхностного натяжения, а от вязкости. Мыльная вода обладает большей вязкостью.

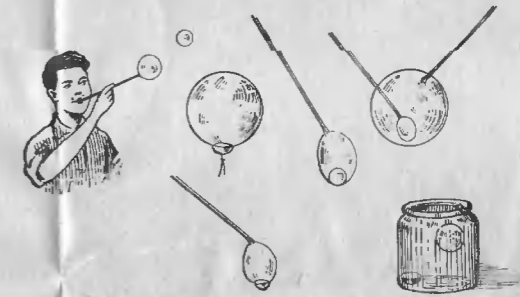


Рис. 5

В ГРОЗУ

Все предвещает грозу. Кучевые облака быстро растут вверх, наполняя поднимающееся тесто, и превращаются в облако с «наковальной» [так называют

на углекислого газа и плавает мыльный пузырь. Ведь он наполнен воздухом, который легче углекислого газа. Оболочка пузыря настолько мало весит, что не тонет, но постепенно углекислый газ проникает внутрь пузыря и заставляет его потонуть и лопнуть (рис. 5).

Если опустить мыльный пузырь на стеклянную пластинку, смоченную мыльным раствором, то пузырь растянется над ней, как небесный свод.

Положите на дно тарелки цветок, затем влейте на нее мыльный раствор так, чтобы дно тарелки было

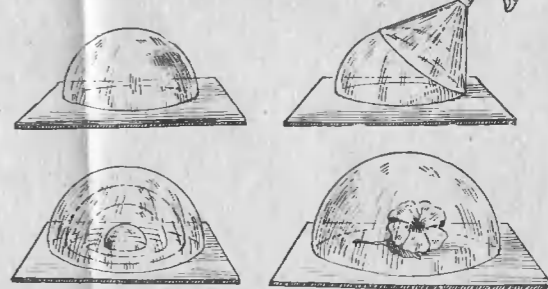


Рис. 6

перистообразную часть кучеводождевого облака, состоящую из ледяных кристаллов — грозное облако. Температура воздуха высокая, чувствуется духота от наличия в воздухе большого количества водяного пара. Обратите внимание на показания барометра: давление воздуха падает. Ветер — юго-восточный или южный, визи он дует в сторону грозы, а на высоте облака отклоняются вправо или даже движутся в обратную сторону.

Грозой дождь всегда ливневый. Он начинается внезапно и также внезапно кончается. Сила его неравномерна, резко колеблется. Наиболее сильное выпадение капель бывает непродолжительным.

На землю упали первые тяжелые капли... Выходит под открытое небо нельзя, все собралось в комнате или на веранде. Поговорим с дождем.

Можно ли взвесить одну каплю дождя? Каким способом?

Можно. Нужно вынести на мгновение под дождь лист промокающей бумаги и затем точно измерить диаметр пятна (или нескольких пятен), получившегося после одной капли. После этого надо получить такое же пятно от предварительно взвешенной на точных аналитических весах водяной капли.

Отчего зависит величина дождевых капель? Если туча массивная, толстая, то и капли дождя из этой тучи будут крупные. Если же туча тонкая, просвечивающая, то капельки дождя из нее будут мелкие.

Почему так происходит? Маленькая капля, зародившаяся сверху тучи, падает сквозь всю ее толщу. По пути к ней присоединяются такие же капли. К моменту вылета из тучи капля становится большой. Если же туча тонкая, то путь капли внутри ее мал, и она не успеет захватить большое количество встречных капель.

Всегда ли из дождевых туч выпадает дождь? Нет. Что же задерживает его сверху? Почему он не выпадает весь сразу?

Некоторые из вас думают, что облака состоят из водяного пара и плавают в воздухе потому, что пар легче воды. Но это неверно: водяной пар вообще невидим, а облака видимы. Облако — это туман, то есть маленькие водяные капельки. Каждая такая капля состоит из миллионов молекул, в то время как частицы пара есть отдельные молекулы воды. Не падают эти маленькие капли только потому, что воздух оказывает им большое сопротивление, как бы поддерживает дождь над землей. Для маленьких капель разность сил тяжести и сопротивления воздуха равна нулю.

Когда становится холоднее, капельки сжимаются, не изменяя в массе. Поэтому площадь их поперечного сечения на грамм массы делается меньше, сила сопротивления тоже уменьшается, капля начинает падать вниз. Вначале она падает равномерно-ускоренно, но по мере увеличения скорости падения капли растет и сила сопротивления воздуха; она также зависит от скорости. Довольно скоро эта сила становится равной весу капли. С этого момента капля падает равномерно, двигаясь по инерции. Такова механика дождя.

А что такое молния? Электрический разряд между облаками, отдельными частями одного облака или электрический разряд между облаком и земной поверхностью. Наиболее частый, типичный вид — линейная молния, в виде искрового разряда с разветвлениями длиной в среднем 2—3 километра (иногда до 20 километров и более); диаметр молнии — порядка десятков сантиметров.

Какого цвета молния? Обычная линейная молния имеет ярко белый цвет с лиловым оттенком.

Обычно молнию рисуют в виде изломанной линии с острыми углами. В действительности молнии такими никогда не бывают. Изгибы молнии округлены в виде петель и вовсе не похожи на зигзаги. Многие линейные молнии более всего напоминают корень какого-либо растения — это хорошо видно на снимках [рис. 7].

Какова скорость молнии? Вперед молнии движется узкая искра — лидер, который как бы прокладывает путь главному разряду. Он движется со скоростью 150 километров в секунду, то есть в 300 раз медленнее света и радиоволн. Поэтому выражение «быстрый, как молния» — не совсем верное, так как явно переоценивает быстроту разряда.

Велика ли энергия молнии? Нельзя ли использовать ее для практических целей?

Мощность, развиваемая молнией, исключительно велика. В отдельные моменты она может достигать нескольких сотен миллионов киловатт. [Для сравнения укажем, что мощность Братской ГЭС составляет 4,5 миллиона киловатт]. Однако из-за чрезвычайно малой длительности разряда [всего около 0,001 секунды!] работа производимая им, получается сравнительно небольшой. Так, если бы всю энергию, выделяемую в грозном разряде, использовать на подогрев воды, то удалось бы повысить температуру одной тонны жидкости на 10—15°. Чтобы питать одну электрическую лампочку в 20 ватт в течение одного часа, понадобилось бы около 20 молний. При такой небольшой работоспособности молнии вряд ли можно говорить о целесообразности технического ее использования.

Это не все. Молния отличается исключительно капризным характером и непостоянством. Может слу-



Рис. 7

чается так, что в месте сооружения установки для улавливания молний, выбранной после многочисленных разрядов в течение одной грозы, несолько лет затем не будет ни одной молнии. Даже в случае применения для улавливания молний тросов, поднятых над землей на 400—800 метров, в местности с двадцатью грозными днями в году удастся поймать всего 20—25 разрядов. Мы уже говорили, что этого количества энергии хватит для питания одной маленькой электромолнии в течение часа. Во сколько десятков тысяч рублей обошлась бы этот час!

В свое время были попытки использовать природную молнию в качестве источника сверхвысоких напряжений для лабораторных опытов. Однако теперь созданы такие специальные аппараты, которые обладают значительно большими возможностями, нежели молнии.

Итак, служить человеку молния не может. А вред принести может. Разряды, идущие вниз на землю, бывают губительны для людей, животных, деревьев и различных построек. При этом молнии чаще ударяют в высокие предметы, чем в низкие. Почему? Воздух — плохой проводник электричества, поэтому чем выше предмет, тем легче ударит в него молния, так как слой воздуха между этим предметом и облаком небольшой. Но молния непрямо и может поразить низкий предмет, минуя более высокий.

После сильной грозы осмотрите местность, чтобы узнать, не ударило ли молния где-нибудь неподалеку. Дерево, споманное молнией, всегда имеет своеобразный вид: оно расколото вдоль. Раскалывание происходит вследствие сильного нагревания соков в древесине при прохождении электричества через ствол; жидкость мгновенно превращается в пар, который и разрывает дерево. При этом дуб страдает от ударов молний чаще, чем бук, орешник и другие. Дерево, содержащее в древесине много масла. Ведь масло делает эти деревья неэлектропроводными, и на их верхних не собираются электрические заряды, притягивающие молнию.

Иногда молния «ударяет» в почву. Вам может повеселиться найти на поверхности земли то, что народ называет «громовой стрелой» — короткую палочку сплавленного молнией песка. Попадают на землю и камни, покрытые тонким стеклянкой коркой. Не примите их за упавшие небные метеориты — это земные камни, оплавленные молнией.

Как вести себя во время грозы? Очень опасно стоять вблизи молниеотвода или находиться около огня, будь то горящие дрова в печи или костер на поляне. Избегайте приближения к штыпелеским розеткам, выключателям, электропроводам [особенно в сельской местности, где есть много напряжения приходится по открытым местам]. По возможности держитесь дальше от больших металлических предметов, а также печей, так как молнии сравнительно часто «ударяет» в трубы и разрушает печи. Наружнюю антенну всегда заземляйте.

Если гроза застала вас вне дома, не ищите защиты под одиночным деревом и не держите в руках длинные предметы (удлинитель, палка и т. д.). Не прячьтесь и под большие деревья, особенно с мощной корневой системой [дуб, клен и др.]. Во время грозы в лесу постарайтесь выбрать место посредине между двумя деревьями, расположенными на расстоянии 15—20 метров друг от друга. Если же гроза застала вас на возвышенности, то нужно укрыться где-либо на склоне холма в небольшом углублении вблизи большого камня или дерева, но не под ним. На лугу

не следует укрываться в одиноко стоящих стогах сена или сараях.

Редко вы можете услышать, что пораженного молнией человека следует временно закопать в землю для «оживления». Это глупый предрассудок, способный лишь повредить человеку. Пострадавшему в таких случаях следует делать до прихода врача искусственное дыхание.

Многие ребята [да и кое-кто из взрослых] особенно боятся грома, хотя он-то совершенно безопасен. Что такое гром?

Это звуковое явление, сопровождающее разряды молнии при грозе. Он вызывается нагреванием и, следовательно, быстрым расширением воздуха вдоль пути молнии [то есть возникновением так называемой взрывной волны]. Ввиду того, что звук от различных точек пути молнии приходит к наблюдателю неодновременно, а также из-за отражения звука от облаков и от поверхности земли, гром имеет характер длительных раскатов. Обычно гром слышен на расстоянии не более 15—20 километров.

По промежуток времени между появлением молнии [то есть разряда] и приходом к наблюдателю звуковых волн, вызванных ею [то есть громом], можно определить приблизительное расстояние до молнии. Вспышку молнии вы увидите мгновенно; ведь свет распространяется со скоростью 300 000 километров в секунду! А звуковые волны распространяются в воздухе с значительно меньшей скоростью, примерно 330—340 метров в секунду. Отсчитайте время с момента вспышки молнии до момента прихода грома в секундах и умножьте полученную величину на 333, и вы получите расстояние до молнии в метрах. Если же число секунд вы разделите на 3, то получите расстояние до молнии в километрах. При отсчете произносите двухзначные числа, состоящие из двух слов, то есть начинайте счет не с единицы, а так: «двадцать один», «двадцать два» и т. д. Пока вы произносите такое число, проходит одна секунда; проверьте это по часам с секундной стрелкой. Если вы успели отсчитать, например, от двадцати одного до тридцати двух, то это значит, что расстояние от вас до молнии — приблизительно 4 километра.

Теперь вы можете объяснить товарищам, что можно бояться грома. Ведь он только «сообщает» о том, что уже произошло несколько секунд или даже десятков секунд тому назад, причем подчас на достаточно большом расстоянии.

Очень редко, но все же случается видеть так называемые «шаровые» молнии. Шаровая молния — это ослепительно яркий шарик красноватого цвета, медленно плывущий в воздухе. Такой шарик может проникнуть даже внутрь помещения — через открытое окно, форточку, дверь и даже через печную трубу, поэтому все эти отверстия рекомендуется во время сильной грозы закрывать. На вид шаровая молния очень безобидна, но на самом деле опасна. Приближаться к ней нельзя, но если она приблизилась к вам, то бояться от нее тоже не следует, иначе она может последовать за вами, увлекаемая воздушным потоком, который возникает при беге человека. Однако, повторяем, шаровая молния — явление очень редкое, и подавляющему большинству людей оно не встречается в течение всей их жизни.

От молний надо отличать «зарницы» — вспышки света без грома. Зарницы — отблеск очень далеких молний, гром которых не слышен из-за дальности расстояния.

Тем, кто особенно заинтересуется грозам и молниями, порекомендуем прочитать книгу: В. Колоколов. О грозе. Л., Детгиз, 1956.

О том же, как построить молниеотвод [раньше такие устройства неправильно называли «громоотводами», хотя никакого грома они, понятно, не отводят], рассказывает статья «Выход на постройку молниеотводов», напечатанная в № 4 журнала «Юный техник» за 1961 год.

Гроза кончается... Сливоз густую завесу облаков прогладывает солнце. При этом на небе часто появляется красивая разноцветная дугобразная полоса — радуга. Она видна на противоположной солнцу стороне неба, там, куда уходит грозные тучи. Чем вызвано это явление? Полным отражением и рассеянием [дисперсией] солнечных лучей в дождевых каплях. Так как в воздухе находится много капелек дождя, расположенных одинаково по отношению к Солнцу и глазу наблюдателя, то все преломленные каплями лучи сливаются, и глаз видит не отдельные цветные точки, а целые цветные полосы. Радуга состоит из нескольких дуг, окрашенных в разные цвета. Общий центр этих дуг лежит на линии, проходящей через источник света и глаз наблюдателя.

При каком условии видна радуга? Пишь тогда, когда высота Солнца над горизонтом не превышает 42°. Наиболее усиленно окрашенные лучи рассеиваются в направлении, образующем примерно 41° с направлением солнечных лучей [рис. 8]. Геометрическое место точек А, дающих лучи АВ, которые образуют угол 41° с горизонтальной прямой ВС, есть дуга окружности [рис. 9].

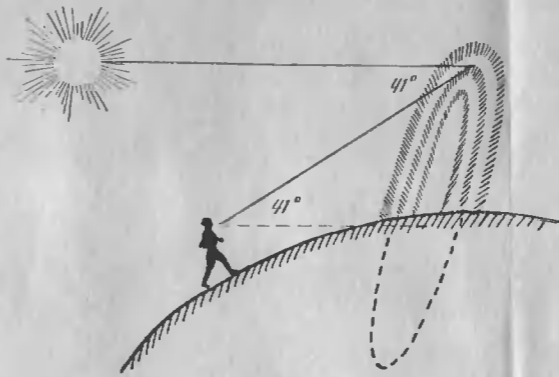


Рис. 8

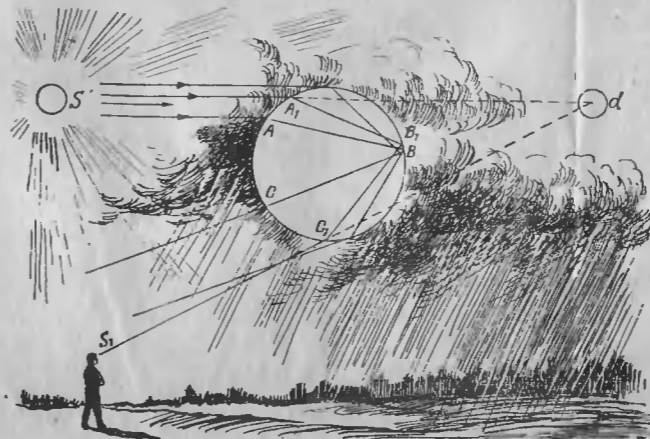


Рис. 9



Рис. 10

ИЗ СКОЛЬКИХ ЦВЕТОВ СОСТОИТ РАДУГА?

Проделайте такой опыт. Поставьте на пути солнечного луча трехгранную стеклянную призму, а позади ее поместите лист белой бумаги. Пройдя сквозь призму, солнечный луч отразится на бумаге семью разноцветными полосками — лучами. Такая многоцветная полоска называется солнечным спектром. Причем цветные лучи в солнечном спектре располагаются в строго определенном порядке. Основных цветов пять: красный, желтый, зеленый, голубой, фиолетовый. Кроме основных цветов, различают промежуточные оттенки: красно-желтый [оранжевый] и фиолетово-голубой [синий]. Поэтому принято считать, что в спектре семь цветов. А белый цвет? Он образуется при сложении семи разноцветных лучей.

Если же учитывать каждый поддождяющийся различному оттенку цвета, то в спектре можно рассмотреть их свыше 150. Но в радуге вы обычно видите только три цвета: красный, зеленый и фиолетовый; иногда едва заметен желтый, а переходные цвета совсем не различаются.

В заключение предложим ребятам самим ответить на такие вопросы:

Удавалось ли кому-нибудь добраться до нижнего конца радуги [рис. 10]!

Можно ли подойти к радуге поближе или отойти от нее подальше?

В этой брошюре рассказано о том, как вести наблюдения некоторых физических явлений в окружающей природе, как сделать несколько простых опытов, дан ряд вопросов для викторины по физике. Но все это лишь небольшая часть того, что могут предельно активные юные физики в пионерском лагере.

Все примеры на физических явления даны из живой природы. Физика и даже техника теперь очень тесно связаны с биологией. Знание живой природы физикам необходимо.

В природе еще немало секретов. Перелетные птицы совершают ежегодно полеты на многие тысячи километров, не сбиваясь с дороги и выбирая кратчайший путь. Обыкновенный светлячок обладает самым экономичным и рациональным источником света, какой только существует на Земле. Комары, мухи и пчелы способны двигаться в воздухе задом наперед. Морское животное — медуза — узнает о приближении шторма за 15 часов. Дельфин видит в море добычу, находящуюся в трех километрах от него, и различает съедобных рыб от несъедобных. Эти и многие другие загадки живой природы содержат секреты техники будущего, раскрытие которых позволило бы создать совершеннейшие приборы, идеальные механизмы.

Мир познается сравнением. На заре XX века людей поразили паровоз и самолет. Сегодня, в эпоху автоматов и спутников, нас поражают органы чувств животных, их нервная система. Ведь они образуют единую сложную работающую «машину». Эта «машинка» по своей сложности и совершенству работы пока не имеет себе подобных в мире техники. Самые совершенные кибернетические машины справляются только лишь с простейшими задачами по сравнению с теми, которые постоянно приходится решать нервной системе даже самых низших животных. И в науке появилось новейшее направление — бионика, применяющая знания биологических процессов и методов при решении инженерных задач. Занимаясь «бионикой» живой природы, бионика осуществляет связь биологии с физикой, техникой, математикой, химией. Техника начинает учиться у природы, накопившей за миллиарды лет достаточно мудрости.

КНИГИ В ПОМОЩЬ ЮНЫМ ФИЗИКАМ

Перельман Я. И. Занимательная механика. Изд. 7-е. М., Физматгиз, 1959.

Перельман Я. И. Занимательная физика. Книжки первая и вторая. Изд. 16-е. М., Физматгиз, 1959—1960.

Перельман Я. И. Занимательные задачи и опыты. М., Детгиз, 1959.

Низе Г. Игры и научные развлечения. М., Детгиз, 1958.

Соколова Е. Н. Юному физика. Изд. 2-е. М., Учпедгиз, 1959.

Хочу все знать. Научно-популярный альманах. № 1—3. Л., Детгиз, 1957—1963.

Рабица Ф. Техника твоими руками. М., Детгиз, 1961.

Гальперштейн Л., Хлебников П. Лаборатория юного физика. М., Детгиз, 1962.

я в одиноко стоящих стогах сена
е услышать, что пораженного
дует временно закопать в зем-
Это глупый предрассудок, спо-
человеку. Пострадавшему в
елать до прихода врача искус-
ое-кто из взрослых) особенно
совершенно безопасен. Что

сопровожающее разряды
ывается нагреванием и, сле-
рением воздуха вдоль пути
огенным так называемой
го, что звук от различных
к наблюдателю неодно-
ражения звука от облаков
ом имеет характер дли-
ром слышен на расстоя-
ров.

жду появлением молнии
к наблюдателю звуко-
ть громом), можно опре-
ние до молнии. Вспыш-
но; ведь свет распро-
километров в секун-
раняются в воздухе с
ю, примерно 330—
е время с момента
хода грома в секун-
ину на 333, и вы по-
трах. Если же число
чите расстояние до
произносите двух-
слов, то есть начи-
«двадцать один».
произносите такое
ерьте это по ча-
успели отсчитать
идцати двух, то
о молнии — при-

ицам, что наив-
общает» о том,
ли даже десят-
на достаточно

деть так назы-
молния — это
цвета, мед-
может про-
з открытое
нную трубу,
во время
вая молния
а. Прибли-
ась вблизи,
она может
м потоком,
нако, по-
редкое, и
встреча-

Под общей редакцией
А. Е. Стахурского

Редактор Л. Архарова.
Тех. ред. Т. Щептева.

Художественный редактор А. Куприянов
Корректоры Н. Сендерова, С. Бланкштейн

Л109667 Подписано к печати 20/XI 1964 г. Формат 70×108/16 Печ. л. 1
Уч.-изд. л. 1,1 Тираж 100 000 Изд. № 992 Заказ № 0446

По оригиналам издательства «Малыш»
Государственного комитета Совета Министров РСФСР по печати

Московская типография № 13 Главполиграфпрома Государственного комитета
Совета Министров СССР по печати. Москва, ул. Баумана, Денисовский пер., д. 30.