

74
П 859



В.И. ПРЯНИШНИКОВ

ВЕЧЕРА

ЗАНИМАТЕЛЬНОГО
МИРОВЕДЕНИЯ

РАБОТНИК
ПРОСВЕЩЕНИЯ

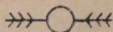


В.И. ПРЯНИШНИКОВ

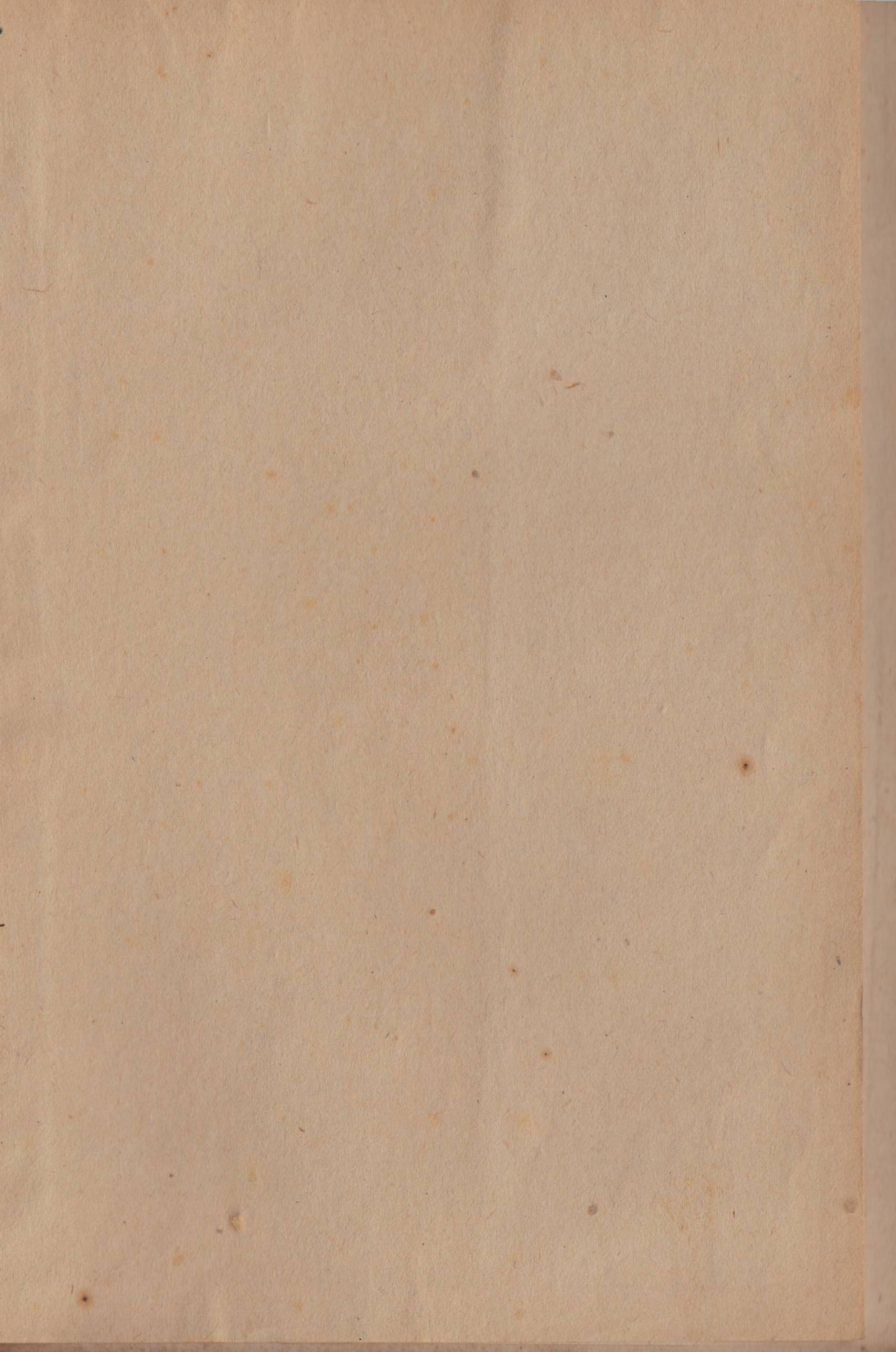
☆ **ВЕЧЕРА** ☆
ЗАНИМАТЕЛЬНОГО
МИРОВЕДЕНИЯ

ПОД РЕДАКЦИЕЙ ☆
☆ Я.И. ПЕРЕЛЬМАН ☆

ПРАКТИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО
ДЛЯ ЛЕКТОРОВ, БЕСЕДЧИКОВ,
БИБЛИОТЕЧНЫХ РАБОТНИКОВ
И ДЛЯ САМООБРАЗОВАНИЯ



★ **РАБОТНИК ПРОСВЕЩЕНИЯ** ★
ЛЕНИНГРАД 1930 МОСКВА



На переплете рисунок-
гравюра на дереве ра-
боты Н. Прохорова.



ОТ АВТОРА

Настоящая книга — учет опыта многолетней практической работы в разнообразных аудиториях со взрослыми. В течение нескольких лет, составитель настоящей книги, и некоторые другие лекторы, применяли, преимущественно в рабочей аудитории, различные методы по углублению внешкольной работы и изучению знаний и запросов взрослого слушателя. В результате создан особый вид работы, сущность которого, с указанием организации работы при различных условиях, — изложена в 1—5 разделах настоящей книги.

Различные попытки — заменить лекцию иной формой, и чтобы привлечь самих слушателей к более углубленной работе, — привели к занимательному мироведению, давшему пока в этом направлении большие результаты.

Методом занимательного мироведения удалось вызвать большую активность разнообразной аудитории: в течение одного года получено несколько тысяч письменных ответов, изучение которых и побудило меня составить эту книгу.

Книга предназначена не только для библиотечных работников (как один из способов продвижения книги по естествознанию в массы), или для лекторов и беседчиков, но и для преподавателей естествознания в различных школах, которым, вероятно, многие вопросы пригодятся как иллю-

страции к проходимому курсу. Предполагая, что книгой будут пользоваться также избачи и культработники в колхозах, составитель уделил возможно большее внимание вопросам, связанным с наблюдением природы.

Вопросно-ответная форма (см. 6-й и последующие разделы) и указание литературы почти к каждому вопросу, надеюсь, помогут и работе по самообразованию.

Конечно, новая форма работы потребует в дальнейшем изменений и дополнений а потому не претендуя ни в какой мере на законченность предлагаемого метода убедительно прошу педагогов, библиотечных работников, лекторов и прочих читателей этой книги, — не отказать мне в указаниях, которые заранее с благодарностью принимаю.

Хотя метод проверялся применительно к естествознанию, в частности к мироведению, но, несомненно, многое приложимо и к другим дисциплинам.

При составлении настоящей книги, мне оказали большое содействие сочлены по Р. О-ву Любителей Мироведения: Я. И. Перельман, Д. О. Святский и В. А. Мальцев, которым приношу сердечную благодарность.

Ленинград, 1930 г.

Адрес для корреспонденции: Ленинград, центр, ул. Союза Печатников, 25-а, кв. 45. Р. О. Л. Мироведения, в Комиссию по распространению научных знаний, или: Ленинград, Вас. Остров, Средний пр. 34, кв. 6, на имя автора.



I. О НЕДОСТАТКАХ МАССОВОЙ ВНЕШКОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Никто не станет отрицать значения массовой работы в наших союзных клубах, но, к сожалению, бросаются в глаза, наравне с достижениями, и многие недостатки.

Мало того, что в каждом виде работы можно многое значительно улучшить, надо обратить еще внимание на отсутствие связи между отдельными формами работы; вот в чем главный недостаток нашей культработы. Этот упрек относится не только к лекционной работе клуба, которая проходит часто вне внимания библиотечных работников; до известной степени изолированно протекает работа и справочная, кружковая, даже по самообразованию. В результате, много тратится денег и трудов при небольшой, сравнительно, пользе.

Кроме того, время наложило штамп на некоторые формы работы, а это отражается прежде всего на активности посещающих клуб. Возьмем для примера лекции в рабочих клубах, которые раньше привлекали сотни рабочих; в настоящее время это рассматривается, как особенное событие. Может быть, ослабел интерес к науке? Отнюдь нет. Посмотрите, с каким увлечением занимаются рабочие общеобразовательными предметами в вечерних школах для взрослых и рабочих университетах. Причина,

конечно, другая — виноваты как работники клубов, так и лекторы. Лекции проходят по-старинке, читаются иногда малосведущими лекторами, весьма поверхностно, без достаточного количества наглядных пособий, без учета запросов слушателей. На лекции многие смотрят, как на халтуру. Это сказывается не только на содержании, но и на внешней стороне: лекторы часто опаздывают, торопятся на другую лекцию, избегают отвечать на вопросы: отзвонил и с колокольни долой! С другой стороны, обилие собраний со скучными докладами (и докладчиками) вообще подорвало интерес к лекционному делу, и посещаемость катастрофически падает. Часто название лекции неудачно: не соответствует содержанию темы или не разъясняет сущности лекции, этим и объясняется случайный состав аудитории и невозможность проведения даже небольшого цикла лекций. Постоянная смена культработников, — к тому же, за малым исключением, обычно неподготовленных к этой ответственной работе, — еще более осложняет создавшееся положение.

Клубные работники зачастую не понимают значения лекционной работы и смотрят на лекции, как на принудительный ассортимент в работе клуба. Посмотрите на календарь рабочего клуба: 2—3 лекции, посвященные очередной кампании, вот и все. О какой-либо плановой работе не может быть и речи; два смежных календаря ничем друг с другом не связаны, а количество лекций все уменьшается. «Наши рабочие не ходят на лекции; для чего же зря на них тратить?» — обычный унылый ответ горе-культурников. Но это клевета на рабочего слушателя. Дайте ему интересный материал, оживите работу новыми формами, хорошими иллюстрациями, и он не только сам пойдет, но семью потащит в клуб на лекцию. Чем же объяснить массовое посещение лекций (по естествознанию) рабочими пригорода? Очевидно, они не так избалованы развлечениями.

Виноваты, конечно, (и больше всего) заведывающие массовой работой клубов; как бы узаконив свой взгляд на лекции, они подбирают наиболее дешевых во всех отношениях лекторов и, экономя лишние пять рублей, тратят громадные средства на сомнительные эстрадные номера. Запросы рабочих не учитываются, темы выбираются по усмотрению нескольких, не всегда компетентных лиц, календарь клубной работы заполняется случайно; этим и пользуются ловкие дельцы, умеющие во время подsunуть хаптурный материал.

Некоторые клубные работники, не надеясь собрать аудиторию, пытаются спасти положение «приманкой»: ставят после лекции кино. С этим еще можно было бы мириться, если бы подбор картин соответствовал содержанию лекции или чем-нибудь был связан с темой; но на практике так почти никогда не бывает. А, ведь, можно соединить приятное с полезным: мало, но все же имеется некоторое количество культурфильмов, от которых заранее культработники отмахиваются, считая их скучными, не учитывая того, что независимо от названия картины, — кино само по себе уже привлекает аудиторию.

Да и внешний вид клуба и помещения, где происходит лекция, не располагает к углубленной работе. Не всегда на месте находится ответственное лицо, следящее за порядком, не имеется фонаря, хотя лектора просили захватить диапозитивы; а иногда бывает, что о лекции позабыли и не известили слушателей. О лекции знают только те, кто внимательно просматривает громадную «простыню» — список всей работы на месяц. Часто в цехах не бывает клубного календаря и лекция срывается «по независящим от лектора причинам», как пишется в отчете.

Но даже если с внешней стороны и обстоит все благополучно — лекция все же не оставляет должного следа: аудитория в большинстве случаев относится пассивно и только сравнительно небольшая часть ее принимает уча-

стие в беседе. Наконец, если окажется несколько человек, желающих углубить приобретенные во время лекции сведения, то найдется ли в библиотеке клуба подходящая научно-популярная литература? Почти наверно можно сказать: нет, не найдется. Причина, отчасти, заключается в бедности хорошей научно-популярной литературы, а также в оторванности библиотечной работы от лекционной, так как обычно календарь массовой работы составляется без участия библиотечников.

А при желании можно сделать многое, как это в настоящее время наблюдается в двух-трех клубах. В таких «оазисах» хорошо работает библиотека, имеется постоянный состав серьезных слушателей на лекциях и в кружках, большое число вопросов передается в справочное бюро, и имеется группа систематически занимающихся самообразованием.

Конечно, клубные работники не согласятся с приведенными здесь обвинениями и будут объяснять неудачи другими причинами: отсутствием помещений, отсутствием средств, но в большинстве случаев это неверно: почти везде имеются комнаты отдыха, где не ведется никакой серьезной просветительной работы.

Если дело обстоит неважно с лекциями вообще, то совсем плохо — с пропагандой естествознания. В этом безоговорочно виноваты только клубные и другие культработники, недооценивающие значения естествознания для борьбы с религиозными предрассудками. Если требуется по материальным соображениям или за недостатком времени сократить какую-нибудь лекцию, то без колебания выбрасывается из календаря тема естественно-научная.

Что рабочие интересуются естественными науками, спорить не приходится и удивляться нечему, но что культработники не интересуются естествознанием — это объяснить трудно. К сожалению, почти все культработники мест считают любую тему по естествознанию «мало актуальной», чем и объясняется массовое гонение на естествознание.

Трудно поверить, что на 13 году Октябрьской революции существуют места, где ни разу еще не ставились беседы по общим вопросам естествознания, не говоря уже о плановой работе. Если где-либо и ведется работа по естествознанию, то персонально одним—двумя лекторами; здесь играет роль не естествознание, а личность лектора и его качества. Конечно, и такое положение ненормально; один работник перегружен работой, тогда как несколько, также хороших лекторов, сидят без работы, хотя они во многих аудиториях могли бы принести не меньшую пользу.

Но, конечно, большая доля вины падает на самих лекторов: неопытные председатели культкомиссий, а тем более культуполномоченные в цехах, не могут справиться сами с действительно трудными задачами; им должна быть оказана помощь извне. А много ли сделано в этом отношении? К сожалению, почти ничего. Многие лекторы, обеспеченные в настоящее время работой, не задумываются о развитии и совершенствовании своей работы, не думают о том, как оказать помощь местам. Большинство культработников совершают упомянутые выше ошибки по неопытности и признают это: они с радостью воспользовались бы добрыми советами, а к сожалению, за отсутствием таковых, пользуются часто сомнительной помощью.

Здесь — новое затруднение: пропасть между лекторами и аудиторией, с которой он встречается случайно, может быть, всего только один раз. Конференций по лекционному делу почти не устраивается, а когда соберутся заинтересованные работники, то кроме общих пожеланий ничего не услышите; никакой пользы такие собрания никому не приносят. Необходимо перейти от слов к делу: чаще устраивать не широкие конференции, а собеседования между лекторами, зав. культкабинетами и председателями культкомиссий. Необходимо совместно приступить к изучению рабочего слушателя, посетителя клуба, и лекций на предприятиях. Об этом говорится много лет, но почти не имеется

никаких следов проделанной работы. Необходимо продвигать книгу в массы, помимо читальни, через массовые собрания, на которых должны быть сотни рабочих и служащих. Наконец, необходимо убедить многих, преимущественно молодежь, что их знания поверхностны, что надо многому еще учиться и путь для этого один — самообразование. Для этого надо общими усилиями отыскать такие формы работы, чтобы рабочие принимали активное участие в проработке темы, чтобы они могли почувствовать, как много надо еще поработать каждому над самим собой.

То, что относится к постоянной клубной работе, в значительной степени применимо и к массовым экскурсиям. Здесь проводить работу значительно легче; большая аудитория обеспечена, если удастся заинтересовать ее еще в пути, пока вырвавшиеся из душного города рабочие и служащие не разбредутся от базы экскурсии. Несмотря на то, что организованные массовые экскурсии продолжают всего лишь несколько лет, имеется уже угроза срыва настоящей культработы в этих, казалось бы благоприятных, условиях. Лица, руководящие экскурсиями, увлекаются более легкой стороной — развлечениями. Настоящей культработы на экскурсиях почти не ведется. Не совсем благополучно обстоит также дело в домах отдыха, здравницах, где много свободного времени ничем не заполнено, а если устраиваются спектакли и концерты, то относится это в большей степени опять к развлечению.

Постоянно слышатся жалобы на неорганизованность населения в отношении культработы, что мало взрослых рабочих посещают клубы или красные уголки в жактах. А сделано ли что-нибудь, чтобы оживить работу и действительно заинтересовать массы?

Учитывая все эти главные затруднения, в настоящей книжке излагается одна форма просветительной работы, благодаря которой частично удалось улучшить работу и вызвать большую активность разнообразной аудитории.



II. ЗАНИМАТЕЛЬНОЕ МИРОВЕДЕНИЕ, КАК ОДНА ИЗ НОВЫХ ФОРМ РАБОТЫ ПО САМООБРАЗОВАНИЮ

Уже несколько лет назад стало ясно, что лекция, как форма, не удовлетворяет рабочего. В результате такого бесспорного положения стали постепенно создаваться вечера вопросов и ответов, суды, лотереи, базары, а последнее время всем известные викторины. К сожалению, эти формы создавались лишь для того, чтобы как-нибудь привлечь на короткое время возможно больше участников. Вначале это и удавалось, но затем слушатели стали привыкать к новым формам, появился штамп в работе, и положение дела мало изменилось. Объясняется это тем, что упомянутые виды работы только привлекали на 2—3 часа слушателей, но обычно не оставляли никакого следа: не было, и до сих пор нет, должной увязки с библиотекой или с самообразовательской работой. В этом виноваты в большей части лекторы, обычно даже не указывающие литературы после окончания бесед, не говоря уже о связи с местным справочным бюро или ячейками по самообразованию, библиотекой и проч.

Известная доля вины падает и на заведывающих массовой работой, которые сами должны позаботиться о соответствующей увязке между отдельными видами работы. Основной же недостаток всех видов работы заключается

в том, что не ведется изучение аудитории. Записки, подаваемые слушателями, остаются в большинстве случаев в клубе и со временем теряются, особенно при смене культработников. Кроме того, записки, подаваемые небольшой частью аудитории, конечно разнородны и показывают только, чем интересуется актив данной аудитории, не представляющий физиономии всех слушателей. Даже большое количество записок еще не выясняет, как аудитория усвоила данную тему, каковы запросы и проч. Не удастся также выяснить, что знала аудитория до совместной проработки темы, а это самое важное: как же строить дальнейшую работу, не приспособляясь к знаниям слушателей? В этом отношении лучший результат должны давать викторины. Но, увы! Скоро они стали простым развлечением, «затейничеством» и потеряли основную ценность. Указанные формы работы применялись преимущественно к общественно-политическим дисциплинам, но сыграли известную роль и по отношению к находящемуся в загоне естествознанию. Несмотря на то, что ряд дисциплин и отдельные важные вопросы естественных наук совершенно неизвестны рабочей внешкольной аудитории (физика обывденной жизни, метеорология, география) — нельзя надеяться, что в ближайшее время будет заполнен этот важный пробел. В связи с уменьшением общего числа лекций исчезли в первую очередь темы по естествознанию, как «менее важные», по мнению недалесвидных культработников. Между тем, без этих вопросов обойтись никак нельзя, если мы поставим цель ликвидировать неграмотность во всех отношениях и бороться обоснованно с религиозными и бытовыми предрассудками.

Чтобы продвинуть вопросы естествознания, лекторы, читающие по вопросам мироведения в Ленинграде, еще в 1924 г., т.-е. до появления викторины, — избрали сходную с нею форму работы, относящуюся скорее к области самообразования. Была проработана важная тема: «Земля

в мировом пространстве». Так как скромное название этой темы должно потеряться среди очередных сенсаций, и не могло заинтересовать культработников, составляющих календарь, то был избран новый путь, чтобы, сохранив скромное, но точное название, раскрыть содержание темы и выявить знания аудитории. Тема была разбита на ряд подзаголовков, изложенных последовательно в форме следующих вопросов:

1. Почему мы не падаем с земного шара?

2. Если прорыть сквозное отверстие через центр Земли и уронить туда камень, что с ним произойдет (не будем принимать во внимание ни сопротивление воздуха, ни температуры внутри земного шара).

3. На чем Земля держится?

4. Как можно доказать, что Земля — шар, глядя на небо?

5. Какие вы знаете доказательства вращения Земли вокруг оси?

6. Можно ли, поднявшись на не управляемом воздушном шаре, попасть в Америку, благодаря вращению Земли?

7. Где и как проверяются самые точные часы?

8. В какой месяц Земля ближе к Солнцу?

9. Где всегда день равен ночи?

10. Почему бывают белые ночи и черные дни?

11. Где мы легче: в жарких или холодных странах?

12. Чем замечательны: Коперник, Галилей и Ньютон?

Вопросы прочитывались слушателям, после чего от них поступали устные ответы; сущность их фиксировалась помощниками лектора, которые делали краткие записи по его указаниям.

Задача лектора заключалась в том, чтобы поддержать интерес и вызвать «на откровенность» собравшихся слушателей. Вначале дело шло туго, а потом многие не только охотно отвечали на вопросы лектора, но и сами обращались к нему за дополнительными разъяснениями.

Лектор давал только установку вопроса, разъяснял формулировку, иногда задавал наводящие вопросы, помогая активным, но мало знающим слушателям. Кроме того, лектор улавливал сущность ответов слушателей, чтобы не затягивать вечера и поддержать интерес, так как участники беседы обычно не умеют коротко излагать мысли. И только после того, как все уже высказались по вопросу, и желающих продолжать беседу (по указанному вопросу) больше не находилось, выступает сам лектор, дает разъяснения, как надо было отвечать на данный вопрос, подкрепляет свои слова демонстрацией различных наглядных пособий (диапозитивы, таблицы, простейшие опыты), сообщает литературу и т. д. После совместного разбора первого вопроса обсуждался следующий. Наиболее активных поощряли призами: книгами, а чаще билетами на платные вечера клуба, где проводился «вечер мироведения», как тогда называлась эта форма работы.

Опыт несомненно удался, так как аудитория всегда была активна, беседа продолжалась обычно более двух часов, книги по астрономии разбирались без остатка и создавалась большая группа экскурсантов в астрономическую обсерваторию (запись принималась тут же на вечере). Ответы слушателей дали богатый материал для методики лекционной работы, так как получались ответы, непредвиденные даже для опытных лекторов, с многолетним стажем. Приводим некоторые не единичные и характерные ответы: «Мы не падаем потому, что воздух к земле нас прижимает». Смена дня и ночи — основное «доказательство» вращения Земли вокруг оси, хотя это является лишь результатом, следствием, а не доказательством суточного вращения Земли. Из этого следует, что никто не задумывался над этим основным вопросом. Вопрос шестой всегда вызывал недоумение, и часть аудитории даже начинала сомневаться... во вращении Земли. В таких случаях необходимо было — «досрочное» выступление лектора. «Земля

ближе всего к Солнцу, конечно, в июне, или в июле» — обычный ответ большинства аудитории; но даже те, которые указывали на декабрь и январь, не могли дать объяснения, почему в январе Земля ближе к Солнцу. Белые ночи многие объясняют северными сияниями, а «легче мы в жарких странах, так как капли пота под влиянием солнечных лучей испаряются» и т. д.

Каковы бы ни были ответы, они важны во многих отношениях. Во-первых, всегда проявлялась большая активность, возникали даже споры между отдельными слушателями, и лектору неоднократно приходилось примирять разгорячившихся ораторов. Во-вторых, по ответам можно было изучать знания разнородной аудитории. Наконец, обсуждение каждого вопроса приковывало внимание аудитории, чего трудно достичь при монологе, как бы ни был красноречив оратор. Новый способ проработки важной темы дал возможность, как и следовало ожидать, внести необходимые дополнения.

К сожалению, этот вид работы, безусловно себя оправдавший, не был достаточно оценен культработниками на местах и в культотделах союзов и потому не получил должного распространения. До сих пор большинство союзов Ленинградской области даже не потрудились, хотя бы для опыта, провести в своем клубе или на предприятии такой вечер или час самообразования.

Но, конечно, нельзя считать эту работу совершенством. Устный обмен мнений имел и отрицательные стороны: многие опасались неудачными ответами вызвать смех остальной аудитории; это, к сожалению, имело основание, несмотря на соответствующее влияние лектора. Тем не менее, преимущества такого способа — совместно с аудиторией прорабатывать тему — оказались настолько значительными перед другими видами работы, что мне было поручено Ленинградским областным культотделом профсою-

зов и Политпросветом проработать по тому же методу тему для экскурсий: «Летние досуги в природе».

Эта комплексная тема состояла из следующих вопросов:

1. Как можно определить страны света без помощи компаса?
2. Как проверить часы по компасу?
3. Всякие карманные часы — компас (в солнечный день).
4. Какие меры надо принимать, чтобы не заблудиться в лесу?
5. Как правильно отыскивать дорогу в лесу (днем и ночью)?
6. Как узнать погоду на завтра?
7. Как определить высоту дерева, горы или какого-нибудь предмета по тени?
8. Как определить высоту предмета, когда солнце и луна закрыты облаками?
9. Как определить ширину реки или болота?
10. О грозе и о том, как уберечься от поражения молнией?

Содержание беседы было приурочено к пониманию среднего рабочего, чем и объясняется большой интерес именно этой части аудитории; в домах отдыха, например, прорабатывало эту тему одновременно до 300 и более человек. Каждый ответ сопровождался практическими занятиями, не требовавшими никаких приборов и приспособлений — все необходимое добывалось тут же на месте в любой обстановке, при наличии лишь перочинного ножа. Тут же на месте приготавливались «приборы»: колышек из дерева, обрывок бумаги или коры дерева — для измерений расстояний; крышка коробки от папирос служила основанием для эккера; меры длины определялись по монетам, по ширине страниц газет и пр. Этот вид работы получил довольно широкое распространение на пригородных экскур-

сиях. Бывали дни, когда 3—4 лектора одновременно разбирали тему совместно с экскурсантами в пригородах Ленинграда.

Для облегчения работы слушателям издана была «памятка» к этой лекции; с помощью нее экскурсанты или отдыхающие могли самостоятельно, без помощи лектора, решать те или иные задачи. Некоторые предприятия (преимущественно по союзу металлостов) проводили предварительные беседы перед экскурсиями в помещениях клуба или приравнивали беседы к вечерам по туризму. Это давало лучшие результаты, чем непосредственная беседа во время самой экскурсии. В последних случаях приходилось думать об организации аудитории в пути, так как по приезде на место трудно собрать экскурсантов.

Надеемся, что сама тема привлечет аудиторию, конечно, нельзя было, так как под название «Летние досуги в природе» подходят и спортивные игры, и другие развлечения. Испытав это затруднение несколько раз лично, и слыша постоянные жалобы других лекторов, я сделал попытку еще в пути познакомиться с аудиторией, воспользовавшись всеобщим интересом к разнообразным викторинам. Каждый раз, когда проводилась загородная экскурсия, участникам предлагалась серия вопросов из различных отделов неживой природы, объединенных общим названием «Занимательное мироведение». Привожу для примера одну из таких серий:

1. Вода закипела в трех самоварах одинаковой вместимости. В каком самоваре она скорее остынет, и в каком дольше удержится тепло в прямом, в шарообразном или в конусовидном? (4).

2. Можно ли на глаз точно определить глубину реки при прозрачной воде? Если будет ошибка, то глубже или мельче покажется река? (Почему?) (4).

3. Чтобы охладить напиток, куда его надо ставить — на лед или под лед? (Почему?) (3).

4. Почему меняется вид Луны (фазы)? Влияет ли тень Земли? (4).

5. Почему бывают белые ночи? (3).

6. Что такое падающие звезды? (3).

7. Почему при облачном небе не всегда идет дождь? (4).

8. Что такое циклон и антициклон? (4).

9. Как можно просто доказать, что воздух имеет вес? (4).

10. Бывают ли острова больше иного моря? (3).

11. Какая самая длинная река в Европе? (3).

12. Чем замечателен Ломоносов? (6).

Эти вопросы отпечатывались в количестве до 100 экземпляров и раздавались в нескольких вагонах среди экскурсантов из расчета 1 листок на 3—4 человека. Кроме листков с вопросами раздавалась чистая бумага для письменных ответов, которые должны быть написаны в пути; если не хватало времени, то давался еще один час по прибытии на место. Ответы сдавались в походную читальню, около которой в определенное время происходило собеседование по всем вопросам. Чтобы возбудить интерес и привлечь возможно больше участников, давались призы—книги по мироведению с соответственными надписями (в память об экскурсии).

Получив вопросы, экскурсанты обычно разбивались в вагоне на небольшие группы, и начиналось общее обсуждение — писались коллективные ответы. Листки с ответами поступали непосредственно лектору (это было заранее известно экскурсантам), чем и объясняется значительное число ответов и «откровенность» участников. По окончании собеседования объявлялись имена только победителей, а остальные могли наводить справки о качестве своих ответов у самого руководителя.

Оценка ответов происходила по очкам (см. цифры после каждого вопроса): наиболее точный и обоснованный ответ оценивался наибольшим количеством очков; правильный.

но без мотивировки, — двумя очками, и даже неверный ответ давал участнику очко — за активность. И только несерьезный ответ никак не оценивался; к чести принимавших участие, — «хулиганских» ответов совсем не было.

Создавая «Занимательное мироведение», я имел в виду подсобный вид работы, так как к читальне собирались наиболее серьезные экскурсанты, с которыми затем легко было провести тему «Летние досуги в природе»; это так и было. Но я не учел исключительного интереса к вопросам естествознания; «Занимательное мироведение» вызывало так много дополнительных вопросов и потребовало столько времени, что часто не было возможности проводить основную тему («Летние досуги»).

Учитывая такой интерес, я попробовал применить систему письменных вопросов и ответов в других условиях, помимо экскурсии; например: в рабочих клубах, в большой аудитории и в комнатах отдыха, на специальных вечерах занимательного мироведения и на семейных вечерах, на предприятиях во время обеденного перерыва, в домах отдыха, в школах для взрослых, при читальнях, перед сеансами кино, в фойе среди ожидающей публики, в воскресном Рабочем университете, в больнице, на бирже труда и т. д. Один председатель завкома, зная ответы на серию, провел даже самостоятельно «Занимательное мироведение» перед началом общего собрания и, по его словам, удержал этим многочисленную аудиторию.

Интерес к этой форме работы побудил меня и некоторых товарищей по Русскому Обществу Любителей Мироведения при следующем проведении «Занимательного мироведения», перейти к частным темам, или подбирать вопросы, относящиеся к одной дисциплине мироведения. В результате проведен ряд вечеров астрономии, географии, метеорологии, физики и химии быденной жизни в Выборгском доме культуры (Ленинград) и при Бюро труда

союза металлистов Василеостровского района. В первом месте, к сожалению, не удалось получить письменных ответов (текущий состав аудиторий); что же касается Бюро труда металлистов — то там результаты получились очень отрадные: листки с вопросами раздавались заранее, участники могли подготовиться к ответам по книгам и другим источникам, о которых они узнавали и из вопросников и от местных справочных бюро.

Некоторые отнеслись к этому виду работы особенно серьезно, и в последующих ответах заметны значительные успехи. Интересный результат получился также после предварительной раздачи вопросов (на недельный срок) на заводах «Русский Дизель», «Красный Выборжец» и «Электросила», 1 ГЭС: ответы писались дома и обсуждались во время обеденного перерыва или вечером в клубе.

Но наибольший эффект получился на семейных вечерах в различных клубах. Опыт проведения «Занимательного мироведения» в условиях семейного вечера показал, что значительная часть аудиторий не прочь заняться серьезным делом; иногда получалось так много письменных ответов, что не было возможности проверить их в один вечер. Более 300 письменных ответов получено 14 раз, а Центральный клуб совторгслужащих в Ленинграде дал за один вечер 422 ответа. Рекорд побит клубом железнодорожников на станции «Дно», где 28 января 1930 года во время семейного вечера получено 453 ответа, потребовавших 5 часов для просмотра и оценки.

Проведя лично этот вид работы более 100 раз и, устранив в процессе работы главные затруднения и ошибки, позволяю себе поделиться своим опытом в надежде помочь этим развитию работы по самообразованию.



III. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ ЗАНИМАТЕЛЬНОГО МИРОВЕДЕНИЯ

Как видно из приведенной примерной серии, она содержит ряд вопросов, тесно связанных с основными явлениями природы. Серии составлялись приблизительно по такому плану: вопроса два-три отводились физике и химии (в обыденной жизни); два-три вопроса относились к астрономии; до трех вопросов приходилось на долю метеорологии; не менее двух — на географию; один или два на геологию или геофизику и, наконец, последний всегда был связан с именем кого-либо из великих ученых. В массах интерес к личности весьма развит и, используя это, — всегда удавалось при перечне работ ученого выделять и подробно разъяснять сущность и значение какого-нибудь важного открытия. Например, рассказывая о заслугах М. В. Ломоносова, — можно познакомить аудиторию с законом сохранения вещества, с сущностью кинетической теории и т. д.

Практикой установлено, что каждая серия должна содержать не более 12 вопросов — для письменных ответов. Большее число недопустимо, так как обсуждение занимает не менее часа, а сокращать объяснения за счет увеличения количества вопросов не следует: лучше меньше, да основательнее. Кроме того, при увеличении числа вопросов потребуется большее количество бумаги, не хватит времени на письменные ответы и пр.

Если ограничиться раздачей письменных ответов, то первый опыт может быть даст не вполне положительный результат; надо учесть инертность аудитории, необходимо разъяснить смысл и задачи этого вида работы, чтобы слушатели не посмотрели на «Занимательное мироведение», как на развлечение или на обычную викторину.

Главное отличие от викторин, с которыми «Занимательное мироведение» сходно по форме, — заключается прежде всего в самой постановке вопросов. Большинство вопросов викторин начинается со слова «что»; в каждой же серии «Занимательного мироведения» вопросы начинаются со слова «почему». В викторинах ответ можно угадать и этим дело кончается; в «Занимательном мироведении» отгадывать нечего, надо выявить подлинное знание или здоровую наблюдательность, так как каждый ответ требует обоснования. Основной недостаток викторин — обилие вопросов; они требуют слишком много времени (если не отнестись к этому делу поверхностно); гнаться за количеством за счет качества — значит развивать верхоглядство.

За малым исключением, новая форма работы вызывала вначале сомнение малоопытных культработников. Еще до проведения «Занимательного мироведения» большинство из упомянутых работников на местах и даже в культотделах находили, что вопросы вряд ли заинтересуют рабочую массу: они казались слишком элементарными или, наоборот, — непосильными. Предположения, что вопросы слишком элементарны — во всяком случае неосновательны, так как сами культработники не могли дать и 50% правильных ответов. Опасение более осторожных культработников, что вопросы трудны, тоже не вполне верны, так как в среднем получается две трети ответов. Кроме того, основная задача этого вида работы вовсе не в том, чтобы получить непременно совершенно точный ответ; важно при-

влечь внимание; настоящая же проработка начинается во время совместного обсуждения.

В настоящей книге приведены примерные вопросы, и каждый работник, библиотекарь в первую очередь, должен выбрать те, на которые можно получить ответ в книгах местной библиотеки. Пользуясь примерными вопросами, можно составить сколько угодно других вопросов из различных отделов естествознания; общий же метод пригоден и для обществоведения.

Однако, при этом необходимо соблюдать следующие основные условия:

1. Первый вопрос должен быть наиболее прост и занимателен. Надо оказать психологическое воздействие, чтобы вызвать интерес ко всей серии.

2. Необходимо, чтобы вопросы физики, химии, географии и метеорологии занимали не менее половины всех вопросов серии, так как эти важнейшие отделы естествознания до сих пор не сделались достоянием широких масс.

3. Необходимо, чтобы хотя бы 3—4 вопроса серии соответствовали сезону (см. примерные серии «летние» и «зимние»).

4. Необходимо при обсуждении ответов подчеркивать *практическое значение* разбираемого вопроса. Разобрав, например, вопрос о остывании воды в самоварах различной формы, надо посоветовать присутствующим домохозяйкам запомнить выводы и не забывать их при покупке самовара. Или, разбирая вопрос о том, что от окна зимой дует, надо предостеречь слушателей от опасности простуды и от сиденья с босыми ногами вблизи окна.

5. Ответы по возможности должны быть иллюстрированы различными пособиями (диапозитивы, таблицы, опыты).

6. В каждую серию должны включаться вопросы, связанные с антирелигиозной пропагандой. При выборе таких вопросов надо обращать внимание на звездочку у некоторых

вопросов (ею отмечаются вопросы, относящиеся к крестьянству или к антирелигиозной пропаганде).

7. Многие вопросы каждой серии пригодны для особой беседы (при желании можно занять целый вечер). Руководителю рекомендуется выбрать один—два вопроса, и подготовиться к расширенной беседе по соответствующей литературе (см. литературу по каждому вопросу).

8. Учитывая социальный состав аудитории — надо подбирать соответствующие вопросы; чуткость подскажет какому, какой именно следует материал подобрать.

9. Не следует начинать работу сразу в большой аудитории; лучше руководителю попрактиковаться в комнате отдыха или в читальне.

10. Проведя раз, два «Занимательное мироведение» по общим вопросам естествознания, надо постепенно переходить к более частным темам.

11. Для поднятия интереса и привлечения большого числа участников, можно допустить систему премирования. Но, чтобы оттенить серьезность работы, надо отказаться от призов в виде театральных билетов или каких-либо вещей. Лучше и полезнее заменить их книгами по мироведению. Наиболее пригодными для этой цели служат книги серия «Занимательная наука» (изд. «Время») или серия «Для умелых рук» («Научного книгоиздательства»), а также серии ГИЗ: «Начатки знания», «Школьная рабочая библиотека» и т. д.

12. Если имеется возможность раздать в качестве призов от 8 до 10 книг, то 3—4 книги надо отделить для старшего возраста, и раздать взрослым участникам (свыше 25 лет), хотя бы они не оказались в числе первых.

13. Для закрепления и углубления сведений, полученных аудиторией при разборе вопросов, следует не забывать о книгах. Рекомендуется устраивать выставку соответствующей литературы и заготовить небольшие листочки (на каждого участника беседы) с перечнем самых необхо-

димых книг для самообразования. Листки с указанием книг безусловно необходимы в том случае, если не удалось организовать выставку литературы.

14. Если «Занимательное мироведение» проводится впервые летом, то лучше начинать прямо с серии «Летние досуги в природе». Желательное место занятий: сад клуба или любая местность во время загородной экскурсии.

15. Если условия позволяют произвести какое-либо наблюдение природы, связанное непосредственно с вопросом, то этим надо воспользоваться немедленно, пока слушатели находятся под свежим впечатлением. Например, если в серии находился вопрос «Как определить страны света без компаса», и после окончания беседы небо оказалось ясным и можно разыскать Полярную звезду, — то непременно надо воспользоваться возможностью показать, как находить север и другие страны света.

16. Не упускать использовать вечера, когда в клубе идет культурфильм. В этом случае полезно подобрать хотя бы часть вопросов, связанных с картиной. В приложении указаны такие примерные серии.

17. Необходимо использовать семейные вечера в клубе; в данных случаях «Занимательное мироведение» должно занимать, однако, небольшую часть вечера (как один из элементов программы).

18. Если имеется естественно-научный кружок, то к каждому занятию надо подготовить особую серию вопросов: половина к текущему занятию (контрольные вопросы), а остальная часть — по содержанию следующего занятия, чтобы кружковцы могли бы хотя бы частично познакомиться с будущей темой. Хотя таких кружков почти нет, но они должны быть; их не трудно организовать, проведя удачно несколько раз «Занимательное мироведение».

19. Если по ряду причин не удалось организовать с первого раза раздачу листков, а следовательно нет возможности и получить письменные ответы, — то придется удовле-

твориться устным проведением «Занимательного мироведения», с тем однако, чтобы к следующей встрече были готовы вопросники и все необходимое для ответов. Если работа проводится в школах, вопросы можно написать на классной доске.

20. В деревне избачам и учителям в большинстве случаев придется проводить этот вид работы устно (отсутствии бумаги, необычность формы работы и пр.). Но если бы удалось получить письменные ответы, они были бы особенно ценны для изучения.



IV. ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ НА МЕСТАХ

(МЕТОДОМ ЗАНИМАТЕЛЬНОГО МИРОВЕДЕНИЯ)

Где бы ни проводилось «Занимательное мироведение» — руководителю надо перед раздачей вопросов сказать краткое вступительное слово, разъясняющее смысл и задачи настоящей работы. Он должен отметить, что «Занимательное мироведение»:

а) особый вид работы по самообразованию, а потому слушатели должны отнестись к этому делу со всей серьезностью;

б) оно ставит цель — научить понимать окружающие явления природы;

в) дает возможность подробно разъяснить вопросы, связанные с религиозными и бытовыми предрассудками;

г) позволяет приблизить читателя к книге.

Вступительное слово не должно занимать более 5—7 минут, после чего надо прочесть всю серию предлагаемых вопросов и огласить следующие правила:

1. На эти вопросы следует давать *письменные* ответы.
2. При ответах обязательно указывать: возраст и образование, но не обязательно — фамилию.
3. При ответах ставить только № вопроса, текста же его можно не переписывать.

4. Письменные ответы и фамилии будут известны только руководителю (вслух объявляются только имена победителей).

5. Каждому, приславшему ответы на три (и более) вопроса, будут выданы билеты (на какую-нибудь постановку в клубе и т. д.).

Примечание. В Ленинграде и его пригородах можно получить льготные билеты для посещения обсерватории О-ва Любителей Мироведения (билеты бесплатно можно выписывать по адресу: Ленинград, центр, ул. Союза Печатников, 25-а).

6. За лучшие ответы по всей серии вопросов будут выданы именные призы (книги по мироведению).

7. Каждый ответ оценивается определенным количеством очков; чем правильнее и подробнее ответ, тем присуждается больше очков.

8. Отвечать надо по возможности на все вопросы; даже и неправильный, но продуманный ответ дает очко за активность.

9. Если трудно писать одному, можно поискать товарища и совместно с ним обсудить все вопросы.

10. При оценке ответов учитывается возраст, образование и пр., а потому и малоподготовленный участник может оказаться победителем.

11. Бумагу и карандаши можно получить у руководителя.

12. Желающие участвовать в конкурсе, должны написать разборчиво свою фамилию.

Эти правила должны быть отмечаны и вывешены на видном месте. Если же «Занимательное мироведение» будет проводиться неоднократно, то следует главные пункты правил перенести на постоянный плакат. Желательно также правила отпечатать на оборотной стороне вопросника.

Вопросы следует печатать в количестве из расчета один на 4—5 человек, но не более 100 экземпляров; в противном случае много вопросов потеряется и не хватит вре-

мени на проверку их в тот же вечер. Если вопросы будут печататься на пишущей машинке, то лучше воспользоваться тонкой папиросной бумагой (больше копий при одном печатании). Оставлять место после каждого вопроса не следует: это ограничивает размеры ответа и листок с вопросами не может быть использован для другой аудитории (ответы должны быть написаны на другой бумаге). При размножении на пишущей машинке приходится одну и ту же серию отпечатывать несколько раз, и в этом случае надо особенно внимательно следить, чтобы все вопросы сохранили постоянные номера.

Очки к каждому вопросу можно не писать (руководитель сам сделает для себя разметку на одном из экземпляров).

Для ответов должна быть заготовлена бумага размером примерно в половину страницы обыкновенного писчего листа. Если таковой не окажется, можно использовать старые бланки и пр. Желательно не делать малых листов во избежание путаницы при разборе, потери листков и пр.; в крайнем случае надо иметь под рукой проволочные скрепы. Для облегчения работы слушателей, а также своей, на листках для ответов следует заранее приготовить графы: возраст, образование, фамилия (можно набрать эти слова из комплекта букв домашней типографии «Гутенберг», продающейся в некоторых писчебумажных магазинах).

Необходимо заготовить карандаши. Расход грошовый, а при отсутствии их может значительно сократиться количество участников. Каждый карандаш можно разрезать на три части и, заранее очинив, положить на видное место около бумаги для ответов.

Руководитель «Занимательного мироведения» должен иметь технического помощника, на обязанности которого лежит раздача вопросников, бумаги, прием ответов и пр.

Вопросы не следует раздавать кому попало, а лучше указать место, где их можно получить, тогда они попадут

в руки наиболее заинтересованных и будут использованы лучшим образом. Часто случается, что листки разбираются до последнего, а потому надо иметь несколько запасных, которые следует вывесить недалеко от столика вместе с правилами.

Важно, чтобы вся серия вопросов попала каждому участнику; обычно же, неизвестно из каких соображений, вопросы разделяются по одному. Это противоречит самой сущности «Занимательного мироведения».

Как уже сказано, «Занимательное мироведение» можно проводить в самых разнообразных условиях, но в каждом отдельном случае надо учитывать местные условия работы. Поэтому ниже даются общие указания по организации работы в разных условиях.

1 ПРИГОРОДНЫЕ ЭКСКУРСИИ

Надо проследить, чтобы списки с вопросами своевременно были отпечатаны и вручены накануне экскурсии руководителю-лектору. Кроме того, листки с правилами надо иметь в количестве 1—2 экземпляров на вагон: один экземпляр с правилами может быть у каждого уполномоченного по вагону, чтобы он мог дать необходимые объяснения. Заранее надо проверить, заготовлена ли бумага и карандаши для ответов; у экскурсантов не найдется в должном количестве ни того, ни другого. По приезде на вокзал руководитель сам должен равномерно распределить вопросники и прочее между вагонами. Если экскурсантов очень много, можно ограничиться 3—4 вагонами. Сбор ответов производится распорядителями по каждому вагону, а затем ответы поступают руководителю-лектору. Вопросы следует раздавать после того, как поезд или пароход отошел от места отправления (до последнего момента обычная сутолока помешает организовать нормальную работу). Если поезд или пароход находится в пути не менее часа, то

экскурсанты должны успеть написать ответы; по приезде на место после объявления программы можно приступить к объяснению. Результат конкурса и дополнительная беседа назначается у походной читальни, через 1—2 часа после прибытия.

Следует заранее договориться с местным библиотекарем о подборе соответствующей литературы.

Несмотря на все меры предосторожности, может случиться, что вопросники не попадут руководителю «Занимательного мироведения» до отправки поезда; но и в этом случае не все потеряно. Тогда, по прибытии на место, надо прочесть вопросы, познакомить с правилами, указать место, где можно получать все необходимое для ответов, и назначить 2-часовой срок для сдачи ответов в читальню. Разумеется руководителю надо позаботиться заранее о призах, — закупить подходящую литературу.

2. ДАЛЬНИЕ ЭКСКУРСИИ (НА НЕСКОЛЬКО ДНЕЙ)

В этом случае надо заранее заготовить несколько серий вопросов и всего необходимого для проведения настоящей работы. Положение проводящего «Занимательное мироведение» значительно облегчается тем, что ни он ни экскурсанты не стеснены временем. Даже, если при проведении первой серии обнаружатся какие-либо недостатки, их легко исправить при повторном проведении «Занимательного мироведения». Во время поездки на юг (Крым, Кавказ и т. д.), надо соответственное место отмечать в каждой серии подбором особых вопросов, которые руководитель может составить, пользуясь общими указаниями. Для разнообразия работы и вовлечения большего числа участников полезно устроить соревнование между вагонами: экскурсанты каждого вагона, обсудив коллективно все вопросы, дают общий ответ на всю серию (персональные ответы в расчет не принимаются). Во время таких экскур-

сий руководитель дает все разъяснения на остановках, но если экскурсионный поезд радиофицирован, то руководитель может вести беседу через микрофон.

Примечание. Если экскурсия проводится зимой, то общие указания останутся прежние, только вопросы должны быть подобраны соответственно времени года (см. «зимнюю» серию).

3. В РАБОЧИХ КЛУБАХ

«Занимательное мироведение» можно провести в самых разнообразных условиях:

а) В большой аудитории

Если время неограниченно и в распоряжении имеется весь вечер, то руководитель-лектор в начале подробно знакомит аудиторию с сущностью и значением новой для них работы, устно разбирает несколько вопросов совместно со слушателями (эти вопросы не входят в данную серию), а затем, на общих основаниях, предлагает слушателям самим письменно проработать новую серию вопросов. После раздачи вопросов лектор остается на виду, дает нужные указания по технике работы, сам принимает ответы, следя, чтобы были заполнены важные графы о возрасте и образовании, и пр. Тем, кто не пожелает назвать фамилию, дают порядковый номер — чтобы можно было выявить победителя. Через час (не более) листки отбираются, и лектор-руководитель приступает к объяснению, демонстрирует диапозитивы, производит опыты. Если ответов поступило сравнительно немного, объявляется перерыв, во время которого руководитель должен выявить победителей. После перерыва объявляются фамилии победителей, раздаются призы, производится запись на экскурсию и, если готова следующая серия вопросов, раздаются вопросы на дом для углубленной проработки; написанные дома ответы должны

сдаваться в библиотеку клуба. Начинать работу по «Занимательному мироведению» надо точно в назначенное время: этим приучают и к аккуратности, и дают преимущество пришедшим во время. Если вопросы не отпечатаны, беседа назначена и аудитория собралась, — придется разбирать вопросы устно. Однако, при устной проработке большинство не примет участия в беседе. Лектору придется давать ряд наводящих вопросов, чтобы совместными усилиями добиться правильных заключений по каждому вопросу. В данном случае все зависит от лектора и не каждому под силу это дело. Если же все обстоит нормально и участники беседы сами ищут ответы, то качества лектора почти не играют роли. Вот в чем преимущество и особенности «Занимательного мироведения» перед другими формами работы. В том или ином случае безусловно необходимо установить заранее связь с библиотекой, подобрать подходящие книги и организовать выставку в помещении, где происходит беседа.

«Если «Занимательное мироведение» проводится на семейном вечере или на вечере молодежи, «за учебу» и т. д., то «Занимательное мироведение» занимает часть вечера и проводится в антрактах. В этом случае лектору необходим помощник, так как сам руководитель будет занят проверкой вопросов. Техника проведения «Занимательного мироведения» в этих условиях будет такова: еще до начала раздаются листки случайным посетителям комнаты отдыха или фойэ. После окончания официальной части руководитель дает необходимое вступление перед всей аудиторией и указывает место, где находятся листки с вопросами и все необходимое для ответов.

В течение двух антрактов участники готовят ответы и перед концом вечера выслушивают краткие объяснения и узнают результаты от руководителя. Организатору надо заранее позаботиться о призах — книгах, заготовить все необходимые надписи, оставив место только для фамилии

(в этих условиях дорога каждая минута для проверки присланных ответов).

Можно провести «Занимательное мироведение» перед кино (культурфильм). К сожалению, аудитория еще не оценила значение вступительного слова и обычно нетерпеливо ждет начала картины, иногда мешая лектору говорить. Гораздо лучшего результата можно добиться, заменив краткий монолог несколькими вопросами «Занимательного мироведения». Заинтересованная аудитория сама проработает часть темы культурфильма, а лектор, давая объяснения по поводу присланных ответов, может несколько расширить свое слово и добиться заслуженного внимания. В таких случаях сама аудитория просит продлить срок для писания ответов; но более 30—40 минут давать нельзя, чтобы не расхолодить ту часть, которая успела прислать ответы. После краткого объяснения лектора, аудитория с интересом будет смотреть картину, находя ответы на вопросы, в проработке которых принимала участие. По окончании картины лектор объявляет результаты, дает указания по литературе к фильму, отвечает на вопросы аудитории и т. д. В приложении указана примерная серия вопросов по одному культурфильму; руководясь ею, развитой культработник подберет подходящие вопросы к любому культурфильму. Список всех культурфильмов можно получить в отделении Научного проката.

б) В читальне

Во многих клубах при библиотеках имеются читальни, куда собирается актив клуба. Это обстоятельство надо использовать для проведения «Занимательного мироведения» с тем, чтобы с помощью этой формы работы продвинуть книгу в массы. Для этого на все вопросы обязательно должна быть литература в библиотеке клуба; надо поэтому согласовать наличие имеющихся книг со списком книг рекомендуемых (см. указания в конце каждого ответа).

Если книг совсем нет — надо их приобрести и, по мере пополнения библиотеки, подбирать соответствующие вопросы. Проведя первый раз «Занимательное мироведение» без подготовки, надо следующие серии проводить, учитывая уже подготовку, то-есть раздать заранее вопросы на дом с указанием литературы для подготовки.

Начав работу с нескольких отделов естествознания, следует постепенно ограничивать круг вопросов, сводя в дальнейшем серию к одной теме (на одну—две книги). Для такой уадитории призы не так важны, но все же, если можно, надо поощрить как-нибудь активность участников (но только книгами). Выставка книг в данном случае безусловно необходима.

в) В комнате отдыха

К сожалению, там до сих пор не ведется углубленной работы; начало должно быть положено через «Занимательное мироведение». Объявив, что в такой-то день и час будет происходить «Занимательное мироведение», полезно заранее вывесить список вопросов (за несколько дней). Кроме того, в день проведения работы вопросники должны находиться у входа комнаты отдыха, чтобы посетители могли получить их совместно с бумагой для ответа. Может случиться, что в комнате отдыха будет мало посетителей; поэтому необходимо часть листков развесить и в других помещениях клуба: в комнате молодежи, в будете, в фойе — для публики, ожидающей начала сеанса в кино, и т. д.

В комнате отдыха во время пояснений, даваемых лектором, ответы должны иллюстрироваться световыми картинками, а еще лучше, простейшими опытами (для чего можно позаимствовать часть приборов из ближайшего физического кабинета). Важно приучить взрослого рабочего к клубу, а потому везде и всюду надо распространять листки с вопросами «Занимательного мироведения»; от-

веты должны сдаваться в библиотеку или бюро по самообразованию при клубе.

Нет сомнения, что часть рабочих заинтересуется «Занимательным мироведением», и клуб может приобрести новых активных членов. Особенно рекомендуется раздача вопросов в цехах во время обеденного перерыва, так как рабочие, остающиеся в это время в заводе, обычно живут далеко от клуба и редко туда заглядывают.

4 НА ПРЕДПРИЯТИЯХ

а) Во время обеденного перерыва

Провести нормальную лекцию во время обеденного перерыва невозможно, но какую-то работу провести необходимо; в противном случае значительная часть рабочих, живущих далеко от предприятия, вовсе не будет обслужена. Учитывая интересы этой группы рабочих, устраиваются для них беседы, проходящие в общем с большим успехом. Но лекция, как таковая, в этих условиях совершенно немыслима; лучше проработать намеченные темы методом «Занимательного мироведения». Проводя для начала этот вид работы устно (например, взяв тему: «Земля в мировом пространстве»), можно предложить новую серию вопросов уже на дом — на срок от трех до семи суток. В данном случае, кроме выданных листков с вопросами, необходимо на видном месте, вдали от прочих объявлений, вывесить список вопросов и правила.

Завкультсектором цеха должен поддерживать интерес и напоминать о приближении срока сдачи ответов (можно под списком вопросов вывесить плакаты с надписью «сдавайте ответы, осталось столько-дней»); ответы, сданные ранее срока, передаются лектору; он использует свое следующее посещение для объяснения проработанной серии и в конце даст другую. Настоящий способ позволит увеличить аудиторию, так как обычно вопросы обсуждаются

дома, где иногда принимают участие лица, не имеющие ничего общего с заводом (дети рабочих, знакомые и т. д.).

Очень полезно провести соревнование между цехами: раздать, скажем, в два или три цеха одни и те же вопросы и предложить написать коллективный ответ от имени целого цеха (в трехдневный срок). После этого лектор побывает в каждом цеху, даст нужные пояснения, отметит недостатки ответов, укажет какой цех оказался победителем и т. д. Крайне важно, чтобы в цеховых передвижках-библиотечках находилась соответствующая литература к моменту проведения «Занимательного мироведения». Для этого надо заранее согласовать работу с библиотекой, снабжающей цеховые передвижки книгами.

б) По окончании работ

Есть ряд фабрик и заводов, где обеденный перерыв продолжается менее часа; трудно провести за этот промежуток какую-либо работу, кроме коротких информационных. В этих случаях полезно попробовать привлечь внимание также «Занимательным мироведением». Хотя обеденный перерыв продолжается только полчаса, руководителю надо показаться, объяснить смысл работы и раздать листки с вопросами, условившись о следующей встрече непосредственно по окончании работ. Конечно, к этому времени должны быть сданы письменные ответы участников. Пояснения руководителя должны сопровождаться световыми картинками, опытами; если случайно найдется в данной местности переносная астрономическая труба, то можно устроить наблюдение неба; это должно привлечь немало участников. Само собой разумеется, что в данном случае серия должна содержать не менее половины астрономических вопросов. Можно также привлечь внимание обещанием устроить (во время заключительного собеседования по данной серии) запись на какую-нибудь интересную экскурсию

5. В ДОМАХ ОТДЫХА И ЗДРАВНИЦАХ

Здесь почва наиболее благоприятная для всякой культуры и, в частности, для разбираемого нами вида работы. Имея много свободного времени, отдыхающие несомненно заинтересуются вопросами. Необходимо только, чтобы заведывающие культурной работой сами хорошо понимали сущность и значение «Занимательного мироведения», так как им придется давать общие объяснения. Важно, чтобы в каждой комнате висели списки вопросов и правила, а некоторое количество листков с вопросами должно раздаваться на руки. Ответы должны быть написаны в недельный срок, после чего идет общее собеседование для всех домов отдыха, связанных территориально. Вопросы должны быть особенно близки к жизни и, в частности, приурочены к условиям отдыха. Наиболее удобно провести настоящую форму работы в домах отдыха, принадлежащих одному союзу, в которых обычно не ведется культурной работы в широком смысле (за недостатком средств) и где отдыхающие по составу однородны. Для таких домов можно подобрать определенную серию вопросов и проводить ее с каждой сменой. По окончании сезона интересно изучить присланные ответы и сделать соответствующие выводы.

Для придания большего интереса и здесь надо провести соревнование между отдельными домами отдыха или разделить отдыхающих на группы по возрасту или по другим признакам.

6. В СПОРТИВНЫХ И ЭКСКУРСИОННЫХ СТАНЦИЯХ, НА ГРЕБНЫХ СТАНЦИЯХ И В СПОРТИВНЫХ КЛУБАХ

В перечисленных пунктах культурно-просветительная работа сильно хромает, а во многих и совсем отсутствует. В этих местах нет возможности собрать одновременно

большую сплоченную аудиторию для лекции; но для «Занимательного мироведения» это не имеет большого значения (не обязательно, чтобы ответы писались одновременно, — важно, чтобы они были сданы к известному сроку). На гребных, лыжных станциях часто не хватает необходимого спортивного инвентаря, и потому скапливается большое количество ожидающих. Такие случаи надо использовать и попытаться заинтересовать занимательными вопросами, обеспечив все необходимое для письменных ответов. При выдаче прогулочной лодки на несколько часов, можно также предложить серию вопросов (один экземпляр на лодку); участники поездки будут иметь достаточно времени подумать над вопросами, относящимися к воде и к окружающей их природе.

Можно использовать скопление публики, ожидающей прибытия к финишу бегунов, мотоциклистов, лыжников и т. д. Часто терпеливые спортсмены простаивают несколько часов; несомненно «Занимательное мироведение» сократит часы тягостного ожидания. Чтобы заинтересовать такую необычную аудиторию — надо только привлечь внимание двумя-тремя вопросами, имеющими прямое отношение к происходящим событиям. При состязании на скорость — можно включить первым вопросом «что такое баллы ветра», «какова скорость (в таких баллах) бегуна, мотоцикла, аэроплана», и т. д. Культработник, просмотрев помещенные ниже 160 вопросов, остановится на более подходящих или сам их придумает.

7. В ИЗБАХ-ЧИТАЛЬНЯХ

Здесь положение гораздо сложнее: в летнее время крестьяне заняты полевыми работами, а зимой многое, на что можно обратить внимание, закрыто пеленой снега. Тем не менее, и в этих условиях можно провести «Заниматель-

ное мироведение»; это удалось проверить и добиться положительных результатов во время рейсов по Ленинградской области вагона-клуба имени Сталина. Важно только подобрать вопросы, наиболее близкие интересам крестьянина, и использовать наблюдательность сельского жителя; вопросы, связанные с наблюдением природы, должны составлять основу каждой серии.

В крестьянстве еще сильны религиозные предрассудки, а потому следует включать три-четыре вопроса на антирелигиозные темы; это отнюдь не должно сказываться в самом вопросе (чтобы не отпугнуть религиозно-настроенного человека); антирелигиозный момент должен выступать со всей четкостью в ответе, где должна быть проведена резкая разница между религиозным толкованием и научным объяснением.

Где нет избы-читальни, можно использовать ближайшую сельскую школу; в данном случае все зависит от местного учителя или учительницы. Необходимо учесть еще, что большинство вопросов, приведенных в настоящей книге, связаны с ликвидацией неграмотности; задача эта нами понимается так: *мало научить читать и писать — надо научить правильно объяснять простейшие явления природы.* Разбор таких вопросов — один из элементов борьбы с неграмотностью, а следовательно, и с предрассудками. Вопросы, имеющие отношение к наблюдению природы, разобраны в настоящей книге несколько подробнее, а потому на них надо остановиться основательнее и коллективно провести указанные наблюдения, чтобы совместно закрепить выводы.

Школьные работники, конечно, сами выберут вопросы, имеющие, по их мнению, наиболее практическое значение; обратим лишь внимание на тему о грозе, особенно на вопросы о мерах предосторожности от поражения молнией.

8 В ТРУДОВЫХ ШКОЛАХ МОЛОДЕЖИ, ФАБЗАВУЧАХ И ПР.

Ученики старших классов весьма интересуются явлениями природы, а потому среди них нетрудно систематически проводить «Занимательное мироведение», как вид внешкольной работы. Преподаватель физики или естествовед может воспользоваться настоящими вопросами, или сам составить их примерно в том же плане; он может внести в серию и контрольные вопросы по пройденному курсу. Недостаток времени при прохождении курса в школе, не дает возможности подробно останавливаться на применении законов природы в обыденной жизни; частично этому должно помочь «Занимательное мироведение». Лучшие ответы смешанной аудитории я получал именно от учеников старших классов; кроме того, учащаяся молодежь давала очень большое количество ответов вообще.

9. В ШКОЛАХ ДЛЯ ВЗРОСЛЫХ, В РАБОЧИХ УНИВЕРСИТЕТАХ

Здесь условия не менее благоприятны, так как обучающиеся рабочие и служащие хотят приобрести действительные знания и пользуются каждым случаем, чтобы услышать новые для них сведения. В виду ограниченности школьного времени и усталости после работы надо раздавать серии вопросов на дом (на срок от 4 до 7 дней) или проводить их как внешкольное занятие, если имеется так называемый «клубный» день. Если же образуется случайное «окно», то-есть не окажется преподавателя, — то можно предложить учащимся заняться ответами на заранее подготовленную запасную серию вопросов. Эти, своего рода тесты, помогут не только заполнить время, но и проинформировать о проверке знаний. Необходимо для этого случая всегда иметь в запасе листки с заранее отпечатанными вопросами. Списки с вопросами после того, как они будут

разобраны и на них будут даны ответы, следует оставлять у слушателей, чтобы они могли вовлекать в работу своих товарищей по работе, еще не вовлеченных в школы для взрослых. Так как многие из учащихся являются активистами на предприятиях и, в частности, имеют отношение к антирелигиозной пропаганде, то на соответственные вопросы надо обратить особенное внимание.

Все указанное относится и к Рабочим университетам, но там еще можно использовать для «Занимательного мироведения» время, отведенное для эпизодических лекций.

10. ПРИ ПОСЕЩЕНИИ АСТРОНОМИЧЕСКОЙ ОБСЕРВАТОРИИ, ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ЛАБОРАТОРИЙ ИЛИ МУЗЕЯ ПО ЕСТЕСТВОЗНАНИЮ (ИЛИ КРАЕВЕДЕНИЮ)

К сожалению, массовые экскурсии не оставляют должного следа и нет до сих пор надежного метода проверить знания и развитие обслуживаемых экскурсантов. Желая чем-нибудь помочь в этом отношении и стремясь заинтересовать посетителей содержанием экскурсии, чтобы посещение не свелось к простому глядению, в обсерватории Об-ва Любителей Мироведения (Ленинград), начали применять также «Занимательное мироведение». При записи, на каждого экскурсанта выдается серия вопросов (см. приложение) с тем, чтобы получить письменные ответы перед началом экскурсии. Вопросы охватывают элементарные сведения по астрономии и относятся непосредственно к содержанию экскурсии. Перед тем, как начать осмотр приборов или приступить к наблюдению небесных светил, происходит беседа по предложенным вопросам, заменяющая с большим успехом вступительную лекцию. За письменные ответы предоставляются особые льготы (персональные билеты для посещения обсерватории). Полученные ответы на однотипные вопросы изучаются, что и способствует улучшению работы.

Конечно, нечто подобное применимо только к городским условиям; (где нет обсерватории, такая система применима только при посещении местных музеев). Разумеется, вся серия вопросов должна соответствовать содержанию экскурсии.

Возможен и другой способ учета приобретения знаний во время экскурсии — раздача вопросов по окончании осмотра; в этом случае надеяться на большое число ответов не приходится. Только в том случае раздача вопросов по окончании экскурсии имеет смысл, если перед экскурсией была проработана с успехом другая серия: сравнив ответы, полученные до начала экскурсии, с полученными после, можно сделать вывод о том, как была воспринята тема.

На месте, где проводится экскурсия, всегда должно находиться достаточное количество вопросников и все прочее для письменных ответов.

Приведенные примеры проведения «Занимательного мироведения» не исчерпывают всех возможностей; на месте виднее, какими указаниями надо воспользоваться, чтобы добиться лучших результатов. Необходимо только подчеркнуть, что при правильной постановке дела, после одного-двух опытов, когда участники через «Занимательное мироведение» познакомятся, хотя бы вообще, с вопросами естествознания, можно организовать естественно-научный кружок, — в этом случае крепкое ядро активных членов кружка обеспечено. Надо помнить еще, что три четверти успеха зависит от письменных ответов слушателей, а потому, если нельзя размножить вопросы на отдельных листках, то необходимо достать (или сделать хотя из фанеры) обыкновенную школьного типа доску и мелом написать вопросы. Последнее полезно и в том случае, когда имеются даже письменные вопросники: выставленная на видном месте доска с наиболее интересными вопросами несомненно привлечет новых участников.



V. ПРИМЕРНАЯ ОЦЕНКА ОТВЕТОВ

Оценку лучше всего производить дома. Но если надо сообщить результаты через час или два после получения большого числа ответов, то рекомендуется обратить внимание на следующие основные указания:

а) надо отобрать в первую очередь листки, полученные от слушателей, в которых имеются ответы на все вопросы;

б) надо отложить для просмотра в первую очередь также листки с подробными мотивированными ответами (если даны ответы на 9 и более вопросов).

Призеры окажутся, конечно, только в этой группе и просмотр остальных ответов участников можно отложить на другой день. Отобранные указанным способом ответы надо расположить по порядку, руководствуясь внешними признаками, и начать просмотр с наиболее подробных ответов, особенно выделив те, где имеется ответ на основной вопрос, дающий наибольшее число очков. Наоборот, слишком краткие ответы (одна-две строчки) дадут авторам среднее количество очков; первыми призерами они быть не могут. Если в присланных листках с ответами отсутствуют важные (для оценки и учета) указания о возрасте и образовании участника, то такие ответы надо рассматривать вне конкурса, если не удастся своевременно получить недостающие сведения.

Как указано выше (см. вступительную статью) ответы оцениваются различно: от трех и более очков в зависимости от разнообразия и полноты ответов. Трудные, требующие специальных знаний (таких вопросов в данной книге небольшое количество), не должны оцениваться высоко; если не принять этого во внимание, то выиграет меньшинство, быть может случайный участник. Общее количество очков в каждой серии может достигнуть 50 (удобно для быстрого перевода в проценты), но каждый руководитель в данном случае может выбрать любую систему.

Если ответ недостаточно ясен, чтобы дать точную оценку, следует дать временно двойную оценку (поставив большее или меньшее число очков в скобку). Например, на вопрос: «Почему меняется вид Луны (фазы)» — получен ответ. — «Потому, что Луна не имеет своего света и движется». Ответ, в сущности, правильный, но дать полную оценку (4 очка) затруднительно, так как не объяснено — затмевает ли при этом Луну Земля. После такого ответа надо для предварительной оценки поставить «3 (4)». При окончательном подсчете, если встретится несколько таких неопределенных ответов у одного и того же лица, — надо чередовать высокие и низкие оценки, то-есть в итоге дать среднюю оценку.

Одинаковые ответы, данные различными лицами, должны расцениваться различно: большее количество очков получить должен чернорабочий или домашняя хозяйка (если они не имеют достаточного образования), и более строгие требования должны быть предъявлены студентам, учащимся старших классов и к другим лицам, стоящим по развитию выше большинства данной аудитории. Несмотря на такие предпосылки, молодежь, как показали многочисленные наблюдения, оказывается всегда впереди; поэтому надо ввести особые призы для возраста свыше 25 лет; иначе «старикам» не придется соперничать с передовой молодежью.

Особенно надо поощрять здоровую активность, для чего следует ввести особые премиальные очки; всем ответившим на 6 вопросов — одно очко, на 8 — два, на 10 — три, на 11 — четыре и на 12 — пять (качество ответов в данном случае не играет роли).

Для ускорения работы по учету лучше делать пометки цветными карандашами, например, синим — число очков очков по каждому ответу, красным — общее количество ответов и т. д. Если на листках с ответами имеются указания о коллективной проработке, то необходимо учитывать все число участников.

Общие указания, как производить оценку, даны на примерах во вступительной статье; но могут быть и другие способы учета — по усмотрению проводящего «Занимательное мироведение»; приведенные же здесь советы — результат личной практической работы.



VI. ПРИМЕРНЫЕ ВОПРОСЫ „ЗАНИМАТЕЛЬНОГО МИРОВЕДЕНИЯ“

Приводимые ниже 161 вопрос относятся к тем, которые неоднократно предлагались в самых разнообразных условиях.

Мироведение в сущности объединяет все естествознание, но чаще его понимают как комплекс вопросов по неживой природе. И именно так понимал это слово автор указанных здесь вопросов.

Формулировка вопросов не является окончательной (в связи с составом аудитории и пр.); каждому культработнику предоставляется изменить ее по своему усмотрению, сохранив только сущность вопроса.

Наибольшее внимание уделено физике, метеорологии и географии, так как лекции по этим отделам не проводятся в рабочих клубах, хотя рабочие весьма интересуются этими отраслями знания.

Вопросы по возможности расположены в порядке трудности: от легких к более сложным; это сделано на основании изучения восьми тысяч полученных ответов (из них полторы тысячи — в деревне).

От настоящей книги нельзя требовать полного освещения всех вопросов и даже определенной связи внутри каждого отдела; только в частных случаях один вопрос до-

полняет другой. Несмотря на это, рекомендуется, все же, обращать внимание на смежные вопросы, а также и на ссылки на вопросы других отделов. Ряд спорных вопросов, которые могут быть отнесены к различным дисциплинам (например, к физике и метеорологии) включены в тот отдел, где можно их связать с другими вопросами для удобства проработки и лучшего усвоения. Из 600 вопросов по различным отделам мироведения, которые мне удалось собрать и составить, здесь включена четверть — наиболее хорошо проверенных вопросов. Желаящие познакомиться и с другими вопросами, не помещенными в этой книге, могут установить со мной связь через Русское Общество Любителей Мироведения (Ленинград, ул. Союза Печатников, 25-а).

Вопросы, наиболее пригодные для крестьянской аудитории или относящиеся к антирелигиозной пропаганде — отмечены звездочкой. Цифра, заключенная в скобки после каждого ответа, означает число очков за точный и подробный ответ.

1 АСТРОНОМИЯ

*** 1. Как определить страны света без компаса днем и ночью?—(5)**

Если небо не закрыто облаками, то днем можно определить страны света по солнцу — по тени от колышка, поставленного вертикально (отвесно). Если замечается, что тень начинает уменьшаться, то можно уловить момент, когда солнце будет на юге. В это время тень — самая короткая и направление ее укажет север. Чтобы не сделать ошибки, надо выбрать совершенно горизонтальное место, иначе длина тени не будет правильно отмечать высоту солнца. Для получения четкой тени верхний конец колышка следует также заострить. Если вы по колышку заметили, что тень сразу же начинает увеличиваться, то в этот день не удастся определить юга и других стран света:

полдень миновал, и солнце снижается, приближаясь к горизонту. Но если имеются карманные или ручные часы (браслетные), показывающие верное время, то можно с некоторым приближением определить юг следующим образом: надо, во-первых, установить часы горизонтально, во-вторых, направить часовую стрелку на солнце и заметить показываемое ею число часов в этот момент; в-третьих, не меняя положения часов, разделить пополам линию между 12 и тем часом, на который указывает часовая стрелка. Тогда линия, проходящая через середину циферблата и найденную точку на краю часов, покажет юг. А зная юг, можно определить и другие страны света. Пусть, например, указанным способом мы заметили: стрелка, направленная на солнце, стоит на 4-х часах, значит линия, проходящая через центр циферблата и ту ее часть, где стоит «2», будет указывать юг. Объясняется это одинаковым направлением движений солнца и стрелки; но стрелка движется в два раза скорее, чем солнце, т.-е. поворачивается на вдвое больший угол, чем описывает солнце. Конечно, этот способ не может дать такой точности, как специальные астрономические инструменты (см. об этом Перельман — «Занимательная астрономия»). Тем не менее, знать этот прием очень важно; он может пригодиться, если, например, заблудитесь в лесу.

Если солнце закрыто облаками, то надо определять север или юг по сучьям, по коре деревьев, по мху на камнях и пр.

Ночью при ясном небе можно определить север по созвездию Большой Медведицы и с ее помощью найти Полярную звезду. Надо, во-первых, найти известный всем «ковш» из семи звезд, во-вторых, провести прямую линию через две крайние звезды (наружная часть ковша, т.-е. противоположная ручке) вверх от дна ковша; в-третьих, отметить на этой прямой точку, которая в пять раз больше расстояния между этими звездами. Приблизительно в этом

месте находится довольно яркая Полярная звезда. Глядя на нее, мы будем смотреть на север, а зная север, не трудно найти и другие страны света. Таким способом всегда можно найти север (где бы ни находилась Большая Медведица), так как Полярная звезда приходится почти на продолжении земной оси и потому кажется всегда неподвижной в то время, как другие звезды кажутся движущимися (вследствие вращения земли вокруг оси). Разобрав со слушателями этот вопрос, отыщите страны света указанным способом.

*** 2. Почему меняется вид Луны (т. е. форма Луны)? Участвует ли в этом тень Земли? — (4)**

Иная формулировка: чем объясняются фазы Луны?

Многие объясняют их затмением Луны Землею — земная тень, будто бы, закрывает часть Луны. С этой распространенной ошибкой надо бороться; (следует проверить знания аудитории настоящим вопросом). Если бы было так, — Луна должна находиться напротив Солнца (иначе как может земная тень попасть на Луну?). А часто бывает видно, что серп Луны находится недалеко от Солнца, значит, земная тень здесь непричем. Кроме того, когда вы замечаете половину лунного диска, граница света и тени совершенно прямолинейна: этого не могло бы быть, если бы Луну затмевала Земля (Земля — шар, и тень ее всегда круглая).

Причины изменения вида Луны следующие:

а) Луна не имеет своего света.

б) Луна движется вокруг Земли и потому с Земли видна та или иная часть поверхности, освещаемая Солнцем.

Если Луна находится в той части неба, где находится солнце, — она нам не видна (новолуние). Через 2—3 дня она отодвигается от Солнца влево, и вечером при заходе Солнца можно заметить узкий серп Луны (с Земли уже видна некоторая часть, освещенная Солнцем). Через 7 су-

ток с часами после новолуния, мы видим половину Луны. В это время она заходит через 6 часов после захода Солнца. Еще через шесть суток с несколькими часами, т.-е. почти через 15 суток после новолуния, Луна видна вся и восходит в то время, когда заходит Солнце. Следовательно, она заходит в полнолуние через 12 часов после Солнца. Далее вид Луны уменьшается: приблизительно через 7 суток после полнолуния мы видим ночью опять половину Луны, которая затем, через несколько дней, приблизившись к Солнцу, бывает видима, как узкий серп справа от Солнца, перед восходом.

Примечание. Примерная оценка ответов: 1 очко за ответ: «участвует»; 2 очка за ответ: «Луна не имеет своего света и Земля ее закрывает». 3 очка за ответ: «Не участвует. Зависит от движения Земли». 4 очка за ответ: «Не участвует. Луна движется вокруг Земли, освещаемая Солнцем; бывает видна с Земли различно в разное время.

Необходимо также после разъяснения этого вопроса — пронаблюдать положение Луны, Солнца и Земли при различных фазах Луны.

Литература:

Фламарион — «Звездная книга», а также любой курс космографии.

* 3. Почему Луна не падает на землю? — (3)

Над этим важным вопросом большинство не задумывается и, захваченное «врасплох», обычно дает такой ответ: потому что Луну «оттягивает» от Земли Солнце или какие-либо планеты. Объяснение совершенно неверное; надо во время беседы со слушателями подробно объяснить сущность всемирного тяготения.

В действительности Луна «падает» на Землю все время, но так как она обращается вокруг Земли (в беседе с мало-подготовленными слушателями надо разъяснить такое

выражение), то по инерции, в то же время, отдаляется от Земли. Если бы Луна не обращалась, то столкновение с Землей было бы неизбежно (и оно давно бы совершилось); если же не было бы взаимного притяжения, а Луна обращалась бы, то улетела бы прочь от Земли, (по касательной к круговому пути). Так движутся все спутники вокруг своих планет и все планеты вокруг Солнца.

Литература:

Фламмарин — «Звездная книга».

Баев — «На чем Земля держится».

Ройтман — «Форма и движения Земли».

* 4. На чем Земля держится? — (3)

Это не менее важный вопрос, чем предыдущий и тесно с ним связан. Эти вопросы следует предложить аудитории в той же последовательности, в какой они приведены здесь, и вот почему. Если же на вопрос № 3 будет дан неверный ответ (Луна не падает на Землю, потому что Солнце притягивает ее к себе), то отвечающий сам почувствует свою ошибку, если прочтет настоящий вопрос. Действительно, если Луна не падает на Землю, вследствие притяжения Солнцем, то что же «оттягивает» Землю от Солнца? Поэтому следует еще раз остановиться на всемирном тяготении и тут же объяснить причину вращения не только Луны вокруг Земли, но и Земли вокруг Солнца. (Масса Земли больше массы Луны в 81 раз, а масса Солнца больше массы Земли в 334.000 раз). Здесь следует изложить закон всемирного тяготения (все тела притягивают друг друга с силою, прямо пропорциональной массам и обратно пропорциональной квадратам расстояния между ними). Это надо пояснить хотя бы таким примером: гири в 3 и в 5 килограммов притягиваются взаимно с силою в 15 раз сильнее, чем две гири по 1 кило (во сколько раз произведение масс больше, во столько же раз больше и сила притяже-

ния). Очень существенно разъяснить слушателям, почему мы не замечаем взаимного притяжения тел к окружающей нас обстановке. (Вопрос этот подробно проработан в книгах Перельмана: «Занимательная физика», ч. 2-я и «Межпланетные путешествия»). Следует тут же пояснить и влияние изменения расстояния между взаимно притягивающимися телами. Надо задать вопрос: как уменьшится притяжение, если расстояние увеличится в 3, в 4 и в 5 раз? Последует ответ: ослабнет в 3, в 4, в 5 раз. Надо разъяснить, что значит выражение «квадрат» (число помноженное само на себя) и указать, что в заданных примерах притяжение уменьшится в 9, 16 и 25 раз. В заключение необходимо подчеркнуть всеобщность закона Ньютона (почему он и называется *всемирным*) и привести замечательные примеры применения закона всемирного тяготения (открытие планеты Нептун в 1846 г., периодическое возвращение некоторых комет, открытие Занептунической планеты в 1930 г. и пр.).

Литература:

Ройтман — «Форма и движение земли».

Фламарион — «Звездная книга».

Баев — «На чем земля держится?».

Перельман — «Межпланетные путешествия».

Пойнтинг — «Земля, ее форма, движения и вес».

***5. Над головой у нас „верх“, под ногами „низ“. А где верх и где низ на другой стороне Земли? — (3)**

Этот вопрос должен быть предложен в аудитории мало-подготовленной и разъяснен чертежами или диапозитивами. Необходимо определить низ с помощью отвеса (груза, висящего на нити) и разъяснить, что в каждом месте есть свой «верх» и свой «низ». Общего верха и низа во вселенной нет: все, что над нами, мы условно называем верхом, а противоположное направление — низом. На Луне,

на планетах, в любой точке есть свой «верх» и свой «низ». В средние века ученые и учителя церкви возражали против учения о шаровидности Земли (хотя это было доказано на тысячу лет ранее) и считали это мнение нелепым, так как если Земля шар, — то на другой стороне люди должны ходить ногами вверх, деревья должны расти стволом вниз, дождь — падать вверх, а кораблю пришлось бы взбираться так круто в гору (из-за шаровидности земли), что никакой бы ветер не мог бы двигать судно таким образом и т. д. Кроме того, «шарообразность земли нельзя согласовать с церковным учением о воскрешении, так как покойники на другой стороне Земли должны были бы восставать ногами вверх» (см. книгу Д. Пойнтинг).

Литература:

Ройтман — «Форма и движения земли».

Фламарион — «Звездная книга».

Пойнтинг (для подготовленных) — «Земля, ее форма, вес и вращение».

6. Как доказать, что Земля — шар? — (5)

Этот вопрос оценивается сравнительно большим количеством очков, так как можно привести ряд доказательств.

Обычно приводят пример, встречающийся в любой начальной географии: приближающийся и удаляющийся корабль в море. Однако, это указывает только на выпуклость земной поверхности, но не доказывает еще шаровидность Земли. Такой ответ надо оценивать только двумя очками. Этот довод мало понятен крестьянам, никогда не видавшим моря; если уж разяснять выпуклость Земли, то для этого надо прибегнуть к предметам данной местности. Например, при приближении к селу видна вначале колокольня, затем более высокие здания и, наконец, мелкие постройки. Надо убедить, что нижняя часть действительно скрыта вы-

пуклостью земли и не будет видна, даже если смотреть в подзорную трубу или бинокль.

Приведем главные доказательства того, что Земля шар.

а) Все изучаемые нами небесные светила имеют форму шара, а Земля — мировое тело.

б) Лунные затмения — доказательство, приведенное впервые Аристотелем. Когда Луна в точности будет стоять против Солнца (Земля между этими светилами), если центры Луны, Земли и Солнца будут на одной прямой, то произойдет лунное затмение, т.е. Земля закроет своим непрозрачным телом Луну. На Луну будет падать всегда круглая тень от Земли; это и доказывает ее шаровидность.

в) При поднятии от поверхности земли расширяются границы видимости по кругу (см. вопрос в отделе географии — «как далеко видит человек кругом себя на различной высоте?»).

г) При путешествиях к северу и югу изменяется вид неба: впереди открывается новый участок неба — появляются новые звезды, а сзади участок неба такого же размера закрывается. Объясняется это равномерной выпуклостью Земли, которая и скрывает часть звездного неба. По той же причине Солнце поднимается различно в полдень в разных местах, лежащих севернее одно другого: в более южном городе выше на столько градусов, на сколько он лежит южнее северного.

К сведению культработников: постепенное освещение высоких предметов при восходе и заходе Солнца показывает только, что Земли в данном месте выпукла и не доказывает еще шарообразности Земли. Точно так же кругосветные путешествия убеждают нас, что Земля ограничена и «не упирается в небо», как учили в средние века ученые монахи.

Научные доказательства, конечно, разрушили средневековые сказки, созданные под влиянием учения «отцов

церкви». Колумб, веря в шарообразность земли, надеялся открыть путь в Индию с Запада, а Магеллан (см. вопрос № 160) совершил первое кругосветное путешествие.

Размеры Земли: поперечник 12.735 километров (округляя — 13.000). Земля не совсем шарообразна; она сплющена благодаря вращению вокруг оси.

*** 7. Где восходит и где заходит Солнце (в какой стране света) летом и зимой? — (4)**

Мы привыкли в обыденной жизни к выражению «Солнце восходит на востоке, заходит на западе». Это не совсем точно: в разное время года Солнце восходит, хотя в восточной части неба, но летом — на северо-востоке, а зимой — на юго-востоке. Точно также Солнце летом заходит на северо-западе, зимой — на юго-западе. Кроме того, восход и заход зависит от географического положения данного места. Например, чем севернее место, тем восход и заход (зимой) ближе к точке юга; летом — наоборот. За полярным кругом Солнце совсем не заходит в летнее время, оставаясь выше северной точки горизонта («светлая полночь»). В зимнее время в этих местах Солнце совсем не восходит; чем ближе к полюсу, тем продолжительнее полярная ночь; на самом полюсе, если не считать сумерек, ночь продолжается полгода, и, конечно, столько же времени длится день.

Разбирая этот вопрос, надо разъяснить, что выражения; Солнце «восходит», Солнце «заходит» — условны, так как не Солнце обходит громадный круговой путь около Земли (так думали древние), а Земля вращается вокруг оси.

Литература:

Ройтман — «Форма и движения Земли».

Фламарион — «Звездная книга».

Баев — «Отчего меняются времена года?»

Баев — «Земля в мировом пространстве».

Перельман — «Занимательная астрономия».

* 8. Какие знаете доказательства вращения Земли вокруг оси? — (7)

Можно добавить: «а не Солнца вокруг Земли». Как пришлось убедиться на практике, этот вопрос вызывал, к сожалению, почти всегда однотипный поверхностный ответ: «смена дня и ночи». Но это не доказательство: день и ночь наблюдались бы и в том случае, если бы Солнце обращалось вокруг Земли в 24 часа (как и думали тысячи лет назад). Смена дня и ночи есть следствие вращения Земли, но не его доказательство. Ниже приведены главные доказательства:

а) Невозможность, невероятность предположения обращения Солнца и всех светил вокруг Земли в 24 часа. Солнце, находящееся от нас на расстоянии 150.000.000 километров, должно было бы иметь невероятную скорость (более 10.000 км в секунду), чтобы успеть замкнуть свой суточный путь вокруг земли. Но Солнце — ближайшая из звезд (см. о разнице между Солнцем, звездой и планетой — вопрос № 12). Есть светила, находящиеся в тысячи, миллионы раз дальше, чем Солнце от Земли. Следовательно, они должны обращаться быстрее, чем Солнце в тысячи, миллионы раз, что уже совсем невероятно.

б) Все наблюдаемые нами планеты вращаются вокруг оси, а Земля — также планета.

в) Сжатие у полюсов: разница между диаметром через полюсы и диаметром экватора составляет 43 километра. Земля сжалась в далеком прошлом, когда была в расгланном состоянии; от действия центробежного эффекта экваториальная часть несколько удалилась от оси вращения, а, следовательно, полярные части сблизились.

Примечание. Если этот вопрос разбирается в школе, где имеется физический кабинет, то надо показать известный опыт с центробежной машиной: сжатие упругих обручей при вращении. Если центробежной машины не имеется, то ее можно сделать; см. в серии «Для умелых рук» брошюру: «Центробежная машина» («Научное книгоиздательство»).

г) Изменение силы тяжести; увеличение притяжения по мере приближения к полюсу — удалось обнаружить точными приборами. Оно обусловлено вращением Земли: чем ближе к экватору, тем больше сказывается влияние центробежного эффекта; имеет значение и то, что Земля сплюснута у полюсов.

д) Пассатные ветры и спиральное закручивание циклонов и антициклонов можно только объяснить вращением Земли вокруг оси.

е) Отклонение тел, падающих с высокой башни, к востоку, т.е. в сторону вращения земли.

ж) Прямое доказательство: опыт с маятником Фуко, произведенный названным ученым в 1851 году. Напоминаем сущность этого замечательного опыта:

1) Всякий маятник сохраняет направление плоскости качания, несмотря на закручивание точки привеса, в этом случае будет вращаться нить и груз, но плоскость качания останется прежней.

2) В высоком здании (Пантеон в Париже, высота 67 метров) к потолку прикреплена была нить, которую вытягивал тяжелый груз, с острием на конце. При качании такого маятника острие оставляло след на песке у края круга. Опыт, несомненно, доказывает вращение Земли, так как при каждом качании получался новый след (здание вращается вместе с вращением Земли, а направление качания маятника остается прежним).

Кроме этих доказательств, можно упомянуть и о ряде других, например, размытые берегов рек, отклонение артиллерийских снарядов, морские течения и пр.

Руководитель сам выбирает наиболее подходящие доказательства к данной аудитории. Все доказательства приводить, конечно, не следует.

Литература:

(См. вопр. № 5 и 7).

*** 9. Можно ли, поднявшись на неуправляемом воздушном шаре, попасть в Америку? — (3)**

Вопрос связан с вращением Земли. В первый момент может возникнуть мысль, что с шара, отделившегося от земли, можно заметить ее вращение, а следовательно, дождавшись, когда Америка подвернется под воздушный шар, можно опуститься на этот материк. Но, конечно, этого быть не может: шар, поднявшись от поверхности земли, продолжает участвовать в ее вращении. Многие думают, что воздушный шар потому вращается вместе с Землей, что он находится в атмосфере; но это не так. Всякий предмет, отделившийся от Земли, даже если бы он оказался выше атмосферы — двигался бы (по инерции) в ту же сторону, как и покинутая им точка Земли.

Литература:

Перельман — «Занимательная физика». Кн. 2.

Перельман — «Занимательная астрономия».

*** 10. Где и как проверяются самые точные часы? — (3)**

В астрономической обсерватории с помощью наблюдения Солнца и звезд через особый (так называемый «пассажный») инструмент. Это — астрономическая труба, которая может вращаться только в вертикальной плоскости, проходящей через север и юг (плоскость меридиана). Вместе с вращением Земли вращается также труба и через пассажный инструмент как бы проходят звезды в известном порядке. Звезду, которую мы наблюдали, и которая «ушла» из поля зрения трубы, мы увидим только через звездные сутки (время одного оборота земли вокруг оси) Установив точно инструмент, т.е. учтя все отклонения его от плоскости меридиана, ученые определяют время с точ-

ностью до сотых долей секунды. Таким образом, самые точные часы мира — сама природа: звезды (кажущиеся неподвижными, вследствие громадных расстояний от Земли) служат циферблатом; вращение Земли вокруг оси — лучший часовой механизм, а точно установленный инструмент, заменяет часовую стрелку. Часы, сделанные рукой человека, не могут идти правильно (ошибки будут и от температуры, и от давления воздуха и пр.) и должны сверяться со звездами.

В Пулковской астрономической обсерватории, находящейся вблизи Ленинграда, имеется один из самых точных пассажных инструментов мира.

Литература:

Днепровский — «Время и его измерение». («Научное книгоиздательство»).

Пойнтинг — «Земля, ее форма и вращение».

Фламарион — «Живописная астрономия».

11. В различных местах земли время различное, например, между Ленинградом и Москвой разница в астрономическом времени приблизительно полчаса (расстояние 650 километров). Сколько времени будет в Одессе, если в Ленинграде ровно 12 часов дня? Расстояние между Ленинградом и Одессой — свыше 2000 км.

Как показал опыт, многие дают ответ на следующем основании. Высчитывают, во сколько раз Одесса дальше Москвы от Ленинграда, и у них получается разница во времени часа полтора-два. Ответ совершенно неправильный; участники всегда удивлены, когда узнают, что разницы во времени между Ленинградом и Одессой почти нет. (В Одессе 12 час. 1 мин. 7 сек. в тот момент, когда в Ленинграде полдень; разница не достигает и двух минут). Это объясняется тем, что Ленинград и Одесса, (а также из крупных городов — Киев) лежат почти на одном меридиане. Время же вдоль одного меридиана одинаково:

Солнце почти в один и тот же момент достигает наибольшей высоты в указанных городах. Разница лишь в том, что, благодаря шарообразности Земли, ее кривизна дает разную высоту Солнца над горизонтом.

Надо убедить слушателей, что время на одном меридиане, обращенном к Солнцу, одинаково для всех мест, лежащих на нем. С картой добиться этого не легко и лучше воспользоваться глобусом, направив узкий пучок света на какой-нибудь меридиан. На глобусе же легко показать, что различие во времени зависит от различия *долгот* (расстояний городов к востоку или западу от первого меридиана), а не от *широт* (расстояние от экватора по меридиану). Чем дальше отстоит одно место от другого к востоку или западу, тем большая разница во времени: к востоку время будет *больше*, к западу — *меньше*. Например, когда в Ленинграде будет 12 часов дня, на Камчатке уже 8 ч. 32 м. вечера. Пример для Ленинграда надо заменить примером для данного места; широты и долготы различных мест можно найти в астрономических календарях («Постоянная часть»), в космографии Стратонава, Глазенапа и др.

Чтобы избежать разницы во времени в минутах и секундах в настоящее время перешли к «поясному времени»: — земной шар меридианами разбит на 24 части — «пояса», внутри каждого пояса условно время считается одинаковым, хотя фактически разница во времени между границами пояса равна одному часу.

Литература:

Шокальский — «Поясное время».

Ахматов — «Поясное время».

Бялков — «Поясное время».

Астрономический календарь, постоянная часть (Нижегородского кружка).

12. Какая разница между солнцем, звездой, планетой и кометой?
— (6)

Изучение ответов, поступавших на этот вопрос, показывает, что словом «планета» большинство определяет всякое небесное светило: и Солнце, и звезды и пр. Чтобы уточнить понимание этих терминов, здесь и введен этот вопрос. При желании, можно разбить его, по крайней мере, на два вопроса.

Звезды — это далекие солнца, отличающиеся от нашего Солнца размерами и температурой. Многие звезды больше Солнца в тысячи, даже в десятки миллионов раз по объему (Бетельгейзе, Антарес). Следовательно, существенной разницы между Солнцем и звездами нет: наше Солнце — ближайшая к Земле звезда. *Планеты* — остывшие миры; они светят светом отраженным от Солнца, вокруг которого они обращаются (может быть, есть планеты и у других звезд-солнц). По внешнему виду планеты отличаются от звезд спокойным немерцающим светом. Наша Земля — одна из планет. *Кометы* — небесные тела, состоящие из мелких частиц, разделенных значительными промежутками. Большинство комет не принадлежит солнечной системе, но есть кометы *периодические*, появляющиеся через определенный промежуток времени на фоне знакомых нам светил.

Подробности о небесных светилах найдете в следующих, книгах, указанных при вопросе № 7. Отдельно планетам посвящена книжечка Перельмана «Мир планет» и др.

* 13. Что ближе к Земле: Солнце или Луна? Как это доказать?
— (3)

Простейшее и достаточно убедительное доказательство знали уже наблюдатели, жившие тысячи лет назад. При затмении Солнца Луна своим непрозрачным телом закрывает Солнце, частью или полностью; следовательно, Луна к нам ближе, чем Солнце.

С помощью приборов, ученые определили точно расстояния до этих светил. Среднее расстояние от Земли до Луны

384.000 километров (300 поездов из Ленинграда в Москву и столько же обратно); среднее же расстояние от Земли до Солнца равно 150.000.000 километров (курьерский поезд пройдет такое расстояние со средней скоростью 65 километров через 266 лет). Следовательно, Солнце почти в 400 раз дальше от нас, чем Луна. (Пояснения можно продолжить: во сколько времени пролетит расстояние аэроплан, пролетит снаряд и пр.).

Общая литература указана в предыдущем ответе; особенно можно рекомендовать для данного вопроса: «*Фламарион*» — «*Звездная книга*» и *Эпик* — «*Солнце по новейшим исследованиям*». В последней книге хорошо разъяснен способ определения расстояний до небесных светил.

*** 14. Можно ли просто доказать, что Солнце больше Луны?—(4)**

Вопрос, дополняющий предыдущий. С Земли нам кажется, что Солнце и Луна по размеру одинаковы. Но из разбора предыдущего вопроса мы знаем, что Луна гораздо ближе к нам, чем Солнце. Следовательно, Луна во много раз меньше Солнца. (Если бы Луна отдалась от Земли на расстояние Солнца, мы не могли бы заметить ее невооруженным глазом). Солнце по объему больше Луны приблизительно в 65.000.000 раз. Чтобы составить одно Солнце, надо 1.300.000 земных шагов.

Приведенные числа, конечно, требуют пояснения. Приведем один из примеров, хорошо воспринимаемых аудиторией. Пусть объем Земли уменьшен до размера кусочка пиленого сахара. При этом объем Солнца будет равен 1.300.000 кускам. Для наглядности надо вообразить, что куски сахара, изображающие объем Солнца, положены друг на друга плашмя: получится столб высотой не менее 13 километров (считая толщину куска 1 сантиметр; в действительности она даже больше).

Уместно будет заметить здесь, что Солнце, будучи ве-

ликаном по сравнению с Землей, — само карлик по сравнению с иными звездами (см. вопрос № 12).

Литература:

См. вопрос № 7.

*** 15. Почему бывают солнечные и лунные затмения? — (4)**

Ответ частично дан при разборе вопроса 12-го. Поэтому здесь будет объяснена причина только лунных затмений. Во время полнолуния (см. № 2) Луна находится против Солнца; если случится, что центры Солнца, Земли и Луны окажутся на одной прямой, — произойдет лунное затмение — круглая тень земного шара постепенно закроет Луну. Если центры этих светил не окажутся в точности на прямой, то может наблюдаться затмение частное. Объясняется это тем, что орбита (путь) Луны не совпадает в точности с плоскостью орбиты Земли: между плоскостями этих орбит угол около 5° .

Вот почему, хотя новолуния и полнолуния происходят часто, затмения Солнца и Луны сравнительно редки: Луна оказывается в стороне от прямой линии, проходящей через центры Солнца и Земли. За 18 лет и 11 дней на всей Земле наблюдается 41 солнечное затмение и 29 лунных. Но эти затмения наблюдаются не везде, так как лунная тень захватывает сравнительно небольшую часть поверхности Земли. Затмение Луны наблюдается одновременно на всей половине земного шара; поэтому в одном и том же месте чаще наблюдаются затмения Луны, чем затмения Солнца.

Литература:

Фламарион — «Звездная книга».

Покровский — «Наш вечный спутник».

Ю. Франц — Луна.

*** 16. В какой месяц Земля ближе к Солнцу? (Почему вы так думаете?)**

Вопрос, связанный с объяснением времен года, а потому формулировка его может быть изменена. Например, вопрос

можно предложить в такой форме: «Почему летом тепло, а зимой холодно?» Или «Почему бывает лето и зима?»

На вопрос, предложенный в первой формулировке, многие отвечают: «в июне или в июле» и этим объясняют наступление лета. Другие указывают на зимние месяцы, но не могут обосновать своего ответа.

Земля бывает ближе всего к Солнцу около 1-го января, т.е. в середине нашей зимы. Кажущееся противоречие легко объясняется положением северного полушария Земли в этот момент по отношению к солнечным лучам. В это северное полушарие освещается скользкими лучами низкого Солнца; этим и объясняются холода. Следовательно, распределение тепла и холода на Земле зависит, главным образом, от угла падения солнечных лучей. На полюсах, где Солнце светит, не опускаясь под горизонт, шесть месяцев вечные льды, так как выше $23\frac{1}{2}^{\circ}$ Солнце там не поднимается над горизонтом (в Ленинграде это бывает в первых числах марта и в октябре). Если у руководителя окажется под рукой астрономический календарь, он сможет сделать расчет, в какие дни в данном месте Солнце находится на той же высоте, когда на полюсе в разгаре лето.

Литература:

Баев — «Земля в мировом пространстве».

Баев — «На чем Земля держится?».

Михайлов — «Почему холодно, почему жарко?».

Фламарион — «Звездная книга».

Перельман — «Занимательная астрономия».

Пойнтинг — «Земля, ее форма, вес и движение».

Русский астрономический календарь Нижегородского кружка.

*** 17. Почему в конце января при солнечной погоде снег на крышах тает, а на земле мороз? — (3)**

Причина — наклон крыши: солнечные лучи нагревают крышу лучше, чем землю (угол, составленный лучами

с плоскостью крыши, ближе к прямому); землю в это время солнечные лучи освещают под меньшим углом. Если бы крыши были плоскими, то никакой разницы с земной поверхностью не было бы; снег в этом случае не таял бы, так как ничтожная разница в расстоянии («крыша ближе к Солнцу» — отвечают многие), не играет никакой роли.

Литература:

См. литературу предыдущего вопроса.

18. Отчего бывают белые ночи? — (4)

Многие, живущие даже в «стране белых ночей» (Ленинград), объясняют это явление неправильно («северное сияние»), или вовсе не знают его причины.

Причина — в близости к полюсу тех мест, где наблюдается это явление. На полюсе Солнце не заходит под горизонт в течение 6 месяцев. На некотором расстоянии от полюса Солнце скрывается на короткое время под горизонт, освещая из-под горизонта северо-западную часть неба, а затем и северо-восточную. Иными словами: в этих местах вечерние сумерки сливаются с утренней зарей — это и есть «белые ночи» северных мест¹⁾. Проследим теперь суточный ход Солнца на юге. Солнце (быстрый рассвет) восходит, круто поднимается на большую высоту, но вечером также круто опускается; бывают короткие сумерки и затем темная ночь: опустившееся глубоко под горизонт Солнце не может осветить без перерыва всю северо-западную и северо-восточную часть неба.

Литература:

Перельман — «Занимательная астрономия» (Статья «Белые ночи и черные дни»).

¹⁾ Надо упомянуть, что и в странах, расположенных ближе к южному полюсу, наблюдается та же картина.

19. Что такое падающие звезды? — (4)

Вопрос важный во всех отношениях, так как это явление известно каждому, но не все знают его природу. До сих пор сохранились предрассудки, объясняющие падение звезды — смертью человека («звезда падает — душа летит»). Предрассудок легко опровергается простым возращением: небо должно давно бы «очиститься» от звезд или, напротив, закрыться звездами (рождается людей больше, чем умирает).

Разрушив пережиток старины, следует объяснить, что видимые нами звезды ничего общего не имеют с тем, что называют «падающими звездами».

Падающие звезды есть обычно небольшие сгустки вещества, попадающего в атмосферу Земли. Быстро несущаяся Земля (30 км в секунду) и летящие в мировом пространстве твердые частицы иногда сталкиваются. В результате столкновения твердые частицы раскаляются в земной атмосфере (свечение происходит на высоте 100—102 километров от поверхности Земли). Выяснено, что «звездные дожди» связаны с распадающимися кометами.

Многие дают полуправильный ответ, пытаясь объяснить происхождение твердых частиц: «это осколки от столкновения планет» и т. п. Вещество падающих звезд есть остаток материи, из которой образовалась солнечная система.

От «падающих звезд» или «метеоров», сгорающих в атмосфере, следует отличать «метеориты» — каменные или металлические массы, выпавшие на поверхность земли. Вторгаясь из мирового пространства в нашу атмосферу, эти крупные тела ярко светятся, производят шипящий или громовый звук.

Литература:

Львов — «Падающие звезды».

Астрономический календарь (Н.-Новгород). Постоянная часть: «Инструкция для наблюдения метеоров и метеоритов». (См. также литературу вопроса № 7).

*** 20. Что такое Тунгусский метеорит, и почему им так интересуются? — (4)**

Тунгусский метеорит интересует ученых по многим причинам: другого падения такого крупного метеорита не было за всю историю человечества. Найденные в некоторых местах земли гигантские метеориты упали еще в глубокой древности при неизвестных нам обстоятельствах.

В 1928 году всем стало известно имя смелого исследователя, советского ученого Л. А. Кулика, который, рискуя жизнью, остался в глухой сибирской тайге, за 800 километров от железной дороги в то время, как его товарищи по экспедиции принуждены были возвратиться, не выдержав лишения и голодовки. Но героическая сторона дела заслонила научную, и потому следует еще раз разобраться с аудиторией настоящий вопрос. Вот краткая история Тунгусского метеорита. В 1908 году в глухой сибирской тайге, в районе реки Подкаменной Тунгуски (широта приблизительно 61° , а долгота от Гринвича 102°) упал гигантский метеорит, поваливший воздушной волной лес на громадном протяжении (до 30 километров во все стороны от центра падения). Об этом узнали в Ленинграде значительно позднее, когда получились сведения из различных источников. В 1927 году Л. А. Кулик нашел место падения метеорита, благодаря помощи тунгусов (местных жителей — кочующих хстников), а главным образом благодаря своей энергии и неустрашимости. В 1928 году была организована специальная экспедиция, собравшая много ценного научного материала. В 1929 году Кулик организовал новую экспедицию, и в настоящее время (1930 г.) находится на месте падения метеорита, надеясь открыть куски гигантского камня, глубоко ушедшие, по его мнению, в болотистую землю. Обычно метеориты, встретив воздушное сопротивление, раскалываются на несколько частей, которые дробятся дальше, как при ударе о земную поверхность, так

и вследствие сопротивления воздуха в нижних частях атмосферы. Поэтому большинство метеоритов находят на поверхности земли; в редких случаях метеорит глубоко зарывается в землю (в том случае, если метеорит очень велик и не успел еще разбиться на ряд мелких частиц).

Раньше (да отчасти и теперь) суеверные люди считали метеориты священными или целебными. Наука изучает метеориты для решения многих вопросов о строении вселенной. Изучая их, убедились, что они состоят из тех же веществ, как и наша Земля и, вероятно, вся вселенная.

Происхождение метеоритов еще не выяснено, но во всяком случае это не куски крупной планеты, как многие думают; повидимому, метеориты связаны с кометами.

Следует в рабочих клубах показать интересный культурфильм «В тайгу за метеоритом» (экспедиция Кулика в 1928 г.), а также приобрести игру под тем же названием.

Литература:

«Вестник знания» № 22 за 1927 г.

«Природа и люди» № 2 за 1923 г. («В Тунгусской тайге»).

(См. также литературу вопросов №№ 7 и 19).

21. Чем объяснить, что иногда виден не только тонкий узкий серп Луны, но также и остальная слабо освещенная ее часть?

Объясняется это отражением солнечного света от Земли, в ослабленном виде достигающего той части лунной поверхности, которая не освещена в этот момент Солнцем (см. вопрос № 2). Первый правильно объяснил это явление знаменитый ученый и художник Леонардо да-Винчи. Наблюдая в это время Луну, многие замечают, что яркая часть Луны больше, чем остальная, слабо видимая часть. Это обман зрения: на темном фоне белые предметы всегда движутся больше.

Литература:

Клейн — «Луна» или «Астрономические вечера».

Фламарион — «Звездная книга».

Соловьев — «Луна».

Покровский — «Наш вечный спутник».

(См. также литературу вопроса № 7).

*** 22. Как можно просто доказать, что Луна светит отраженным светом? — (3)**

Если Луна — раскаленное светило, она должна посылать нам, кроме света, также и тепло. Но Луна «светит, да не греет» (исследовалась неосвещенная часть Луны). Кроме того (см. вопрос № 2), мы знаем, что Луна меняет свой вид; если бы она была раскалена, мы видели бы всегда круглую Луну (Луна, как и прочие небесные тела, имеет форму шара).

Литература:

См. вопрос № 21.

*** 23. Обитаема ли Луна? — (5)**

Мы можем, конечно, делать заключение только о жизни, подобной нашей. Такой жизни на Луне быть не может вот почему: во-первых, на Луне нет воздуха (или он в несколько сот раз реже, чем тот, который нас окружает). Вторая причина, заставляющая нас смотреть на Луну, как на мир необитаемый, та, что на Луне нет воды (раз нет и воздуха), а вода необходима для земной жизни так же, как и воздух. Если удастся заинтересовать аудиторию этим вопросом, следует разобрать с ними дополнительный вопрос: в чем главное различие между Землей и Луной, т. е. чем отличаются лунные условия от земных (следствие отсутствия воздуха, воды и пр.). Ответ на этот вопрос находится в литературе о Луне (см. вопросы №№ 2 и 7).

Литература:

Аленич — «Обитаема ли Луна?».

24. На каких планетах, кроме Земли, может быть жизнь (почему)?
— (3)

Как и в предыдущем вопросе, мы разумеем здесь жизнь, имеющую сходство с жизнью на Земле. При таком ограничении жизнь может быть только на Марсе, возможно, на Венере. На прочих планетах такой жизни быть не может: они или слишком близки к Солнцу (Меркурий) или слишком далеки (Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун и открытая в 1930 году новая планета, находившаяся в момент открытия в $1\frac{1}{2}$ раза дальше, чем Нептун). Марс более всего походит на Землю, хотя между ними есть и существенные отличия: редкость атмосферы Марса, незначительное количество воды и т. п. Следует относиться с большой осторожностью к объяснению «каналов» (так называют наблюдаемые на Марсе прямые линии) как искусственных сооружений: это предположение некоторых ученых разделяется далеко не всеми.

Наша другая соседка, Венера, ближе к Солнцу, чем Земля, и поэтому должна бы получать слишком много тепла от Солнца. Однако, плотная атмосфера Венеры, вероятно, умеряет действие лучей Солнца, жизнь там вполне допустима, тем не менее, это только предположение, так как постоянные облака Венеры всегда скрывают от взоров астрономов ее поверхность.

Литература:

Высотский — «Что мы знаем о Марсе».

Михайлов — «Жизнь на Марсе».

Шаронов — «Марс по последним исследованиям».

Перельман — «Занимательная астрономия».

*** 25. Почему звезд нет днем на безоблачном небе? — (3)**

Каждая звезда занимает свое определенное место на небесном своде и кажется нам неподвижной (по отношению к прочим звездам). Следовательно, звезды должны быть

на своих местах и днем. Но мы их не видим потому, что Земля окружена воздухом, частицы которого рассеивают солнечный свет и затмевают слабый свет звезд. Но в телескопы, когда они направлены в те точки неба, где должны быть определенные светила, можно увидеть звезды и днем. Следовательно, звезды днем находятся на небе, но видеть их мешает более яркий свет Солнца. Предположение о том, что звезды можно видеть днем со дна колодца — не оправдывается (см. Перельман — «Занимательная астрономия»).

26. Что такое световой год? — (3)

Расстояния от Земли до звезд и между звездами настолько велики, что наши земные меры длины не пригодны для звездных расстояний. Получаются громадные величины, понять которые очень трудно («астрономические числа»). Чтобы избежать этого и сократить время при вычислениях, астрономы нашли следующий выход. Из физики известно, что свет распространяется в пустом пространстве со скоростью 300.000 км в секунду. Этим свойством света воспользовались для установления особой меры длины — «светового года»; это — расстояние, проходимое светом в течение одного года. Так, от ближайших звезд (Проксима Центавра) свет идет 4 года. Значит, они отстоят от нас на 4 световых года. Зная, сколько секунд в году (около 30.000.000), можно подсчитать, сколько километров проходит свет в течение года; световой год равен $9\frac{1}{2}$ миллионам миллионов километров (точнее: 9.463.000.000.000 км). До ближайшей звезды расстояние в километрах равно только что приведенному числу, помноженному на 4. В настоящее время удалось исследовать такие скопления звезд, которые находятся от нас на расстоянии 150 миллионов световых лет.

Литература:

- Я. И. Перельман — «Занимательная астрономия».
С. П. Глазенап и В. В. Шаронов — «Современное учение о строении вселенной». Журнал «Мироведение».

* 27. Что такое Млечный Путь? — (3)

Млечный Путь — белая полоса на небе, которую можно хорошо заметить в темную безлунную ночь. В некоторых деревнях называют Млечный Путь — «перелетной дорогой для птиц», — название, сохранившееся от времен, когда люди верили, что вся природа создана только для Земли и ее обитателей. Млечный Путь — скопление громадного числа звезд, находящихся от нас на расстоянии сотен и тысяч «световых лет» (см. предыдущий вопрос). Звезды Млечного Пути настолько от нас удалены, что не различаются нашим зрением. После изобретения телескопа удалось разгадать его природу. Впервые стал изучать строение Млечного Пути основатель звездной астрономии Вильям Гершель (1738—1822). Он доказал, что Млечный Путь — громадное скопление звезд, в форме жернова или толстой лепешки. Наше Солнце принадлежит к числу звезд Млечного Пути и находится, приблизительно, в центральной его части; поэтому мы и видим почти одинаково полосу Млечного Пути как в северном, так и в южном полушарии.

Ученые за последние годы значительно дополнили и расширили открытия Гершеля.

По подсчетам Сиреса (Америка, обсерватория Маунт Вильсон) в Млечном Пути имеется не менее 1.000.000.000 звезд; размеры его поперечника равны 30.000 световых лет; свет, пробегающий 300.000 километров в секунду, проскользнет от одного края Млечного Пути до другого через его середину только в 30.000 лет. Знаменитый современный американский астроном Шепли считает, что указанные

размеры относятся только к части Млечного Пути — к сгустку; размер всего Млечного Пути, по расчетам Шепли, в десять раз больше.

Рассказывая о Млечном пути, надо упомянуть, что это один из островов вселенной. Есть много и других «млечных путей», отстоящих друг от друга на миллионы световых лет.

Литература:

Ньюкомб — «Звезды».

Глазенап и Шаронов — «Современное учение о строении вселенной». Журнал «Мироведение».

Михайлов — «Строение и эволюция вселенной».

Перельман — «Занимательная астрономия».

28. Почему зимой полная Луна высоко поднимается над горизонтом и кажется гораздо меньше летней полной Луны? — (3)

Полная, то-есть круглая, Луна всегда находится против Солнца, если смотреть с Земли (см. вопрос № 2). Это легко заметить: когда Солнце заходит — полная Луна восходит. Следовательно, когда Солнце *под* горизонтом, полная Луна находится *над* горизонтом. Зимой Солнце глубоко заходит под горизонт, — и полная Луна поднимается высоко над линией горизонта. Летом Солнце в наших северных местах чуть прячется под горизонт и полная Луна стоит низко над горизонтом. Но все небесные светила у горизонта кажутся нам больше, чем находясь высоко (см. следующий вопрос).

29. Почему Солнце и Луна у горизонта кажутся значительно больше, чем когда находятся высоко? — (3)

Каждый замечал эту разницу, и многие думают, что это не обман зрения, что Луна или Солнце кажутся крупнее оттого, что они ближе к Земле. Однако, это противоречит действительности: вечером Солнце находится *дальше* от нашего места наблюдения, чем в полдень, и тем не менее оно при заходе кажется значительно больше, чем в полдень. (Это соображение вполне правильно в период от июля до

января каждого года; см. об этом «Занимательную астрономию» Перельмана). Луна же при закате всегда дальше от нас, чем в то время, когда она наблюдалась на юге. На самом деле это лишь обман зрения: Солнце и Луна несколько не увеличиваются у горизонта. Чтобы проверить это и убедить других, сделайте такое наблюдение: когда увидите Луну высоко над горизонтом, возьмите в обе вытянутые вперед руки концы бумажной полоски и, откинув голову назад, смотрите одним глазом поверх бумажки на Луну, чтобы заметить, какую часть бумажки занимает диаметр полной Луны. Сделав отметки на бумажке, проделайте то же наблюдение при заходе Луны. Вы увидите, что диаметр «большой» Луны займет не больше места на бумажке, чем «маленькой». Солнце наблюдать труднее: мешает яркий свет. В этом случае бумажку может заменить закопченный кусок стекла; на слое копоти легко делать нужные отметки.

Объяснение этому обману зрения надо искать в особенностях нашего зрения (вблизи горизонта Солнце и Луну можно сравнить с предметами на земной поверхности); имеет значение также сплюснутость небесного свода и неполная прозрачность нижних слоев атмосферы.

Литература:

Броунов — «Атмосферная оптика».

30. Почему звезды мерцают? — (3)

Хотя этот вопрос скорее относится к другой науке — метеорологии, но мы рассмотрим его в астрономическом отделе, — раз речь идет о звездах. Чем звезда ближе к горизонту, тем она сильнее мерцает; вверху почти незаметно никакого дрожания света звезды. Причину этого явления надо искать в нашей воздушной оболочке — атмосфере. Лучи света далеких звезд проходят через неоднородные

слои атмосферы (т. е. через более или менее плотные); поэтому, когда часть света рассеивается — свет звезды ослабевает; если же рассеяние меньше — звезда как бы разгорается. По той же причине временами меняется и окраска звезд.

В отличие от звезд, планеты не мерцают: их ровный спокойный блеск сразу же привлекает наше внимание, облегчая нахождение их среди тысяч дрожащих, мигающих огней звездного неба. Причина немерцания планет: они гораздо ближе к нам и видны не как светящиеся точки (какими кажутся звезды), а кружочками. Следовательно, лучи света идут к нам сразу от многих точек, и если свет ослабевает в одном месте, то усиливается на другом участке; в среднем, свет получается ровный.

Усиленное мерцание звезд, между прочим, указывает на быстрые движения в нашей атмосфере, т. е. на беспокойстве, — признак ухудшения погоды.

Литература:

Я. И. Перельман — «Занимательная астрономия».

Броунов — «Атмосферная оптика».

(Краткое объяснение у *Фламариона* — «Звездная книга»).

*** 31. Что такое небесный свод (небо)? — (4)**

Небо нам кажется всегда громадной опрокинутой чашей, опирающейся на землю. В древнее время верили, что существует твердое небо, к которому и прикреплены небесные светила. На самом деле никакой твердой оболочки неба не существует; это лишь видимая граница нашего зрения. Цвет неба зависит от атмосферы. Небесные светила удалены от нас на такие расстояния, что мы не можем оценить, какие ближе и какие дальше; поэтому все звезды нам кажутся на одном и том же расстоянии. (Истинные расстояния до небесных светил можно определить лишь с помощью тончайших приборов). Форма небесного свода не зависит

от формы земли (как многие думают), живи мы на плоской земле, над нами и тогда простиралась бы видимая «крыша», называемая в простонаречии небом.

Если бы вокруг земли не было атмосферы, то небо казалось бы нам черным, так как рассеяния света не было бы. Любопытно, что не только древние ученые, жившие много тысяч лет назад, считали небо твердым (хрустальным, железным и т. д.), но и в средние века учителя церкви поддерживали веру в «небесную твердь». Даже в 1815 году один кардинал высказал такое мнение относительно упавшего в то время метеорита: «Этот метеорический камень, покрытый стекловидной корой, должно быть просто обломок хрустального неба».

Литература:

Фламарион — «Звездная книга».

Фламарион — «История неба».

Мейер — «Мироздание».

Игнатъев — «Небесный мир».

* 32. Откуда взялась поговорка: „быть на седьмом небе“? — (3)

В ответе на предыдущий вопрос указывалось, что в древние и средние века люди верили в хрустальное небо, к которому прикреплены звезды. Но помимо звезд, как бы неподвижных по отношению друг к другу, мы наблюдаем ряд светил — Солнце, Луну, планеты, — которые меняют свое положение на фоне неподвижных звезд. Суточное и годовое движение Солнца объясняются движениями Земли (вращение вокруг оси и обращение около Солнца), которых мы не можем заметить, так как мы сами на ней находимся, а планеты действительно движутся вокруг Солнца. С древних времен люди подметили указанные перемещения некоторых светил и придумали ряд хрустальных небес: для каждого светила свое небо. Земля считалась центром мира, вокруг которой вращались хрустальные не-

беса: Луны, Меркурия, Венеры, Солнца, Марса, Юпитера и Сатурна. За этими семью небесами находилось небо неподвижных звезд, а еще дальше — место для богов. Очевидно, попасть на седьмое небо значило приблизиться к богам. Отсюда и поговорка о седьмом небе.

*** 33. Почему новый стиль календаря (введенный) у нас в 1918 г лучше старого (Юлианского)?**

Вопрос о календаре — один из самых важных и поэтому руководителю «Занимательного мироведения» надо, не ограничиваясь настоящими короткими объяснениями, внимательно прочесть хотя бы одну из рекомендуемых ниже книг.

Календарь основан на наблюдении небесных светил: при перемещении Земли вокруг Солнца (раньше думали, что Солнце движется вокруг неподвижной Земли), изменяется вид звездного неба: некоторые участки неба с определенными созвездиями видны только в определенное время года. Когда они находятся позади Солнца (все звезды гораздо дальше, чем Солнце) — мы их видеть не можем, так как мешает свет от Солнца; но хорошо видны звезды ночного неба, когда непрозрачное тело Земли закрывает солнечный свет. Через полгода положение изменяется: те звезды, которые были хорошо видны — оказываются позади Солнца, и мы их, конечно, не видим. Наблюдая внимательно положение звезд, можно заметить, что за каждые сутки происходит некоторое изменение, а именно: наблюдаемая звезда через сутки окажется в ином месте, чем вчера. (в тот же момент суток). Когда же Земля полностью обернется вокруг Солнца, все звезды будут наблюдаться так же, как и год назад. Этот промежуток времени мы называем годом.

Необходимость пользоваться малыми, а затем большими промежутками времени заставила людей еще тысячи лет назад искать в самой природе повторяемости различных явлений. С незапамятных времен пытливые наблюдатели

звездного неба познали короткий промежуток времени — сутки (см. вопрос № 10), затем периодическое изменение вида Луны, лунные фазы) и, наконец, стал известен большой, постоянно повторяющийся промежуток времени — то, что мы теперь называем годом. Изменение времен года особенно важно для занимающихся земледелием, и все земледельческие народы древности были знакомы с годичным изменением звездного неба; восход и заход определенных звезд давал возможность согласовать полевые работы с наступлением лета, зимы, периода дождей, засухи и пр.

Но календари древних были несовершенны; получались расхождения во времени между расчетами, произведенными на основании их календаря, и событиями в природе; например, по календарю должна наступить весна, а по положению небесных светил это время еще не настало и т. д. Объяснялось это тем, что год по календарю был короче, чем в действительности (так было у египтян). С течением времени ошибка увеличивалась и вносила полную путаницу в повседневную жизнь: летние месяцы стали зимними и т. п.

Давно уже было известно, что продолжительность года равна $365\frac{1}{4}$ суток, но люди считали в году полное количество дней, не учитывая этой четверти суток.

Чтобы создать календарь более соответствующий положению небесных светил — была произведена в Риме, при Юлии Цезаре, в 46 году до нашей эры, то-есть до начала нашего летоисчисления (до «рождества Христова») крупная реформа.

По совету египетского астронома Созигена, утвержден был следующий календарь: в течение 3 лет год состоит из 365 дней, а каждый четвертый год имеет 366 дней (из четвертей суток, через четыре года, получатся целые сутки). Вскоре этот удобный календарь распространился среди ряда стран под названием Юлианского («старый стиль»). По такому календарю мы жили до 1918 года, когда пере-

шли к более точному календарю («новый стиль», Григорианский календарь).

Но Юлианский календарь, будучи гораздо точнее древних календарей, содержит, все же, ошибку. Дело в том, что продолжительность года не равна 365 сут. и 6 часов, а 365 сут. 5 час. 48 мин. и 46 сек. Следовательно, разница между годом по Юлианскому календарю и действительным составляет 11 минут 14 секунд. Эта небольшая ежегодная ошибка достигает величины суток через 128 лет, по истечении 1.280 лет — 10 суток и т. д.

В 1582 году, глава римской церкви, папа Григорий Тринадцатый, ввел взамен Юлианского календаря новый, более точный. Упомянутая ошибка в минутах и секундах Григорианским календарем учитывается и трое лишних суток, накапливающиеся в 400 лет — откидываются; таким образом, получается почти полное совпадение с истинной величиной года. На сколько Григорианский календарь (иначе называемый «новым стилем») точнее Юлианского, видно из следующего примера: ошибка в одни сутки по Юлианскому календарю получается через 128 лет, а по Григорианскому — через 3.200 лет. К 1582 году ошибка с того времени, как был принят Юлианский календарь, увеличилась до 10 суток; эти лишние дни были отброшены. Но не все страны сразу ввели у себя этот более точный календарь, и в настоящее время разница между старым и новым стилем составляет уже 13 суток. Если бы Юлианский календарь не был заменен, то через 23.000 лет зимние месяцы по Юлианскому стали бы летними и наоборот, так как к тому времени ошибка достигла бы до полугода. Новый календарь у нас введен только в 1918 году 25 января (декретом Совета Народных Комиссаров); до этого времени, несмотря на неоднократные заявления ученых о необходимости такой реформы, введение нового календаря откладывалось из-за противодействия православной церкви. Из-за того, что по новому календарю возможно совпаде-

ние христианской пасхи с еврейской, продолжали исчислять время по Юлианскому неточному календарю, пока Революция не освободила нас от вековых ошибок.

Но даже и настоящий календарь значительно устарел и требует дальнейших исправлений. В данный момент (1930 г.) реформа календаря в СССР уже намечена и в ближайшее время будет осуществлена.

Литература:

И. Ф. Поллак — «Изменение календаря».

Н. И. Идельсон — «История календаря».

Самгин — «Календарь и его реформы».

Лебедев — «Почему надо считать время по новому календарю».

Фламарион — «Живописная астрономия».

Его же — «Звездная книга».

Е. И. Игнатьев — «Небесный мир».

Н. П. Каменьщиков — Сборник астрономических задач для юношества.

*** 34. Назовите христианские праздники, которые связаны с небесными светилами. — (5)**

Ряд религиозных христианских праздников связан с древними языческими празднествами в честь небесных светил. Например, праздник рождества Христова не что иное, как древний праздник в честь бога Солнца. Перелом в природе, т. е. момент, когда дни начинают удлиняться (зимнее солнцестояние) — считался днем «рождения» бога-солнца. При распространении христианства учителя церкви, заметив, что христиане не отвыкают от языческого обычая праздновать рождение Солнца, подменили его рождеством Христа. Вот почему рождество празднуется зимой.

Праздник пасхи также связан с древним языческим праздником Солнца в честь весны. Даже теперь день пасхи определяется по небесным светилам: православная церковь начинает пасхальную неделю в первое воскресенье после ве-

сеннего полнолуния. Сравнивая древние обряды весеннего праздника Солнца с христианской пасхой, находим целый ряд совпадений (см. подробное описание обрядов древних языческих праздников в книге: *Мальвер* — «Наука и религия»).

Многие обряды даже сохранились в неизменном виде с тех пор, как они установлены; без преувеличения звучат следующие слова Бертрана: «Если бы воскресший язычник присутствовал при современном праздновании рождества, он, судя по внешним обрядам, мог бы подумать, что находится среди адептов религии Солнца».

Помимо религиозных праздников в честь Солнца, сохранились и бытовые, например: Ивана Купала (приуроченный к летнему солнцестоянию), масленица — предвестие весны (круглые блины — изображение Солнца) и пр.

Настоящий вопрос можно расчленить по отдельным праздникам соответственно временам года.

Литература:

Мальвер — «Наука и религия». 2-е изд. 1925.

Румянцев — «Рождественская мифология». Изд. «Атеист».

Его же — «Посхальная мифология». Изд. «Атеист».

«Клубам к пасхе» — сборник материалов под редакцией Рафаловича. Изд. Госиздата.

* 35. Библия утверждает, что мир сотворен в шесть дней, наука это отрицает. Кто же прав? (Почему?) — (4)

Современная астрономия имеет возможность изучать миллионы небесных светил; на основании этого построена гипотеза (научное предположение, основанное на наблюдениях и опытах) происхождения солнечной системы. Наше Солнце — одна из многих звезд и образование его должно идти таким же путем, как и прочих звезд. Нигде, никогда мы не видим такого быстрого образования и развития миров, какое описано в библии; наоборот, для этого требуются миллионы лет. К такому выводу приводят и мате-

матические вычисления и непосредственные наблюдения за развитием небесных светил.

С того момента, когда Земля отделилась от Солнца, прошли миллионы лет, прежде чем она успела настолько остыть, чтобы могла на ней появиться жизнь. Изучая историю жизни по следам, сохранившимся в отпечатках земных пластов, мы видим постепенное изменение форм, требующее громадного промежутка времени.

Во время беседы на эту тему руководителю могут быть сделаны возражения: «но ведь наука высказывает только предположение о происхождении мира; не доказано еще, что так и было в действительности». На такое возражение не трудно ответить тем, что наука строит свое заключение на твердых обоснованиях, многочисленных наблюдениях в то время, как религия требует слепой веры, не приводя никаких доказательств в пользу своего утверждения. Наука шаг за шагом приближается к истине, разъясняя все непонятное и неясное, отнимая этим последние возражения религии; еще недавно представители религии могли возражать по существу вопроса, теперь же им приходится аргументировать частностями, имеющими уже второстепенное значение.

Литература:

Баев — «Начало и конец мира».

Каптерев и Муралевич — «Происхождение и развитие земли и жизни на земле».

Джинс — «Происхождение солнечной системы».

Михайлов — «Происхождение и эволюция вселенной».

36. Что такое солнечные пятна и что они означают? — (4)

Многие слышали о пятнах на Солнце и большинство убеждено, что это — признак быстрого угасания Солнца. Руководителю необходимо рассеять такие заблуждения. Если бы солнечные пятна означали действительно остывание Солнца, то число их и площадь, занимаемая ими, бес-

престанно увеличивалась бы, чего, однако, не наблюдается. Солнечные пятна — явление периодическое: в течение 11 лет (в среднем) наблюдается увеличение пятен, а затем заметно уменьшается как количество, так и величина самих пятен. Исследованиями установлено, что в годы увеличения числа пятен оно выделяет даже больше тепла, чем во время их уменьшения — минимума (еще одно возражение против мысли о скором остывании Солнца).

Происхождение солнечных пятен связано с увеличением деятельности на поверхности Солнца, что, конечно, связано с изменением состояния в его внутренних слоях. В это время на Солнце замечается увеличение извержений (протуберанцы); при прорывах оболочки Солнца вырываются вместе с другими веществами сильно сжатые газы, которые, расширяясь, несколько охлаждаются, создавая впечатление пятна на поверхности Солнца. Называя темное место на поверхности Солнца «пятном», надо понимать, что это название условное: самой темной части пятна не менее 4.000° , а температура полутени (полоска, окружающая центральную часть пятна) — 5.000° ; остальные части поверхности Солнца имеют температуру примерно в 6.000° . На фоне такой раскаленной оболочки, несколько менее нагретые части, кажутся темным пятном.

При разборе настоящего вопроса часто возникает другой вопрос: «скоро ли остынет Солнце?» (Если слушатели не задают этого вопроса, надо самому предложить его аудитории). Ответ науки успокоит любого участника беседы: Солнце будет греть и светить еще многие миллионы лет.

Литература:

Эпик — «Солнце по новейшим исследованиям».

Барабашев — «Солнце».

Гэль — «Глубины небес».

«Мироведение» — журнал.

37. Где мы легче—в жарких или холодных странах? — (3)

Вопрос этот не имеет существенного значения, но его полезно предложить в конце серии, так как он поддерживает интерес аудитории и вызывает большую ее активность. Будут поступать самые разнообразные ответы, обычно без мотивировки, иногда с оригинальным обоснованием. («Мы легче в жарких, так как под влиянием Солнца у нас будет выступать испарина»).

Правильный ответ следующий: если взвешиваться на обычных весах, то вес в обоих случаях будет одинаков (сами пири изменят вес), а если на пружинных, то в холодных (полярных) странах мы сами и все предметы будут тяжелее. Чем ближе к полюсам, тем меньше сказывается влияние центробежного эффекта, уменьшающего действие притяжения. Имеет значение и несколько сплюснутая форма нашей планеты.

Этот вопрос можно видоизменить так: сколько потянет в весе паровоз, если из Москвы придет в Одессу? Насколько он станет тяжелее, если из Москвы придет в Архангельск? Сколько веил бы любой предмет на экваторе, если бы Земля стала вращаться в 17 раз быстрее?

Литература:

Я. И. Перельман — «Занимательная физика». II часть.

* 38. Какую пользу приносит наука астрономия?

Большинство людей считает основной задачей астрономии изучение погоды. Это совершенно неправильно: астрономия изучает только небесные светила и строение вселенной, а не атмосферу Земли, что составляет предмет другой науки — метеорологии.

Разъяснив это, необходимо перечислить главное, что дает нам астрономия.

а) Без астрономии не существовало бы правильного измерения времени (часы, календари проверяются по небесным светилам).

Примечание. Если небо в данном месте облачное, часы проверяются по часам других обсерваторий (в настоящее время это достигается приемом особых сигналов времени по радио).

б) По небесным светилам определяется географическое положение мест на земном шаре (широта и долгота); это особенно важно при морских и иных путешествиях.

в) Расстояния между различными пунктами на земном шаре также определяются астрономическими инструментами (следовательно, наука о Земле — география — тесно связана с астрономией). Составление карт выполняется на основании работ астрономов-геодезистов.

г) Главное значение астрономии для них заключается в том, что она дает возможность познать вселенную, то есть изучить небесные светила, их движения, выяснить величину и положение Земли в мировом пространстве. Астрономия широко раздвигает умственный горизонт человека и освобождает сознание от религиозных и иных предрассудков.

2. ФИЗИКА И ХИМИЯ ОБЫДЕННОЙ ЖИЗНИ

Значительное число вопросов, помещенных в настоящем отделе, должно быть знакомо библиотечным работникам и многим читателям по известным двум книгам: Я. И. Перельмана — «Занимательная физика». Поэтому ответы приводятся в несколько сокращенном изложении, кроме небольшого числа ответов на вопросы, не вошедшие в названные книги. Часть вопросов физического отдела отнесена в отдел метеорологии, чтобы лучше выяснить сущность наиболее важных явлений, имеющих близкое отношение к погоде.

*** 39. Вода закипела в трех самоварах одинаковой вместимости. В каком она скорее остынет (и в каком больше удержится тепло): в шарообразном, в цилиндрическом или в конусовидном?**

Надо выяснить сначала причину остывания: самовар остывает потому, что температура воды гораздо выше температуры воздуха, окружающего самовар, металлические стенки которого хорошо проводят тепло в воздух. Следовательно, тот самовар, поверхность которого меньше, удержит тепло дольше. Вода скорее всего остынет в конусовидном самоваре с различными фигурами, вытисненными на его стенках (что увеличивает поверхность).

Настоящий вопрос можно предложить иначе: «Одновременно налита вода в три самовара одинаковой вместимости. В каком вода скорее закипит: в прямом, шарообразном или в конусовидном?»

По указанным причинам вода скорее закипит в шарообразном, затем в прямом и позже всех «поспеет» самовар конусовидной формы. Объяснив причину этого, связав геометрию и физику, следует рекомендовать учесть сказанное в практической жизни — при покупке самовара.

*** 40. Почему вода гасит огонь?**

Проводящие «Занимательное мироведение» поставят многих в тупик этим, казалось бы, очень простым вопросом. Пламя гаснет по двум причинам: во-первых, испаряющаяся вода отнимает от горящего тела много теплоты; во-вторых, образующиеся пары обволакивают горящий предмет, прекращая доступ кислорода к пламени.

Литература:

Я. И. Перельман — «Занимательная физика», часть II, гл. VII.

*** 41. Почему, дуя на свечку, мы гасим пламя?**

Многие убеждены, что пламя гаснет от выдыхаемой нами углекислоты, которая, как известно, не поддерживает горения. Однако, дело не в этом; мы выдыхаем гораздо меньше углекислого газа, чем необходимо для погашения

пламени. Чтобы пламя свечи продолжало гореть, необходима застойность газообразных продуктов разложения — стеарина или воска. Когда мы дуем, этого необходимого условия нет, и пламя гаснет. Кроме того, дую на пламя свечи, мы понижаем его температуру.

*** 42. Почему на ветру гаснет пламя свечи?**

Этот вопрос полезно предложить сразу же после предыдущего, так как он даст возможность исправить неточность ходячего объяснения. Действительно: если пламя свечи гаснет от выдыхаемой нами углекислоты, то почему происходит то же самое на ветру?

Ответ тот же, что и на предыдущий вопрос: нет застойности, необходимой для горения (газы не успеют нагреться до должной температуры). Между прочим, полезно тут же разобрать и объяснить кажущееся противоречие: при сильном ветре огонь уничтожает целую деревню, хотя загорелось в одном месте. В данном случае огонь охватывает громадное пространство (по сравнению с пламенем свечки), и получается необходимая высокая температура для горения. При таких условиях ветер уже способствует горению, перебрасываются искры и куски горящего дерева на крыши соседних домов; кроме того, сильная струя воздуха вгоняет в пламя новые количества кислорода.

43. Почему при сильной тяге воздуха очень трудно растопить печь?

См. вопросы и ответы №№ 41 и 42.

*** 44. Если плотно замазать окно, будет ли от него дуть в зимнее время? (Почему?)**

Хотя воздух улицы непосредственно не проникает в помещение, тем не менее от окна будет дуть. Температура наружного воздуха много ниже комнатного; хотя воздух, заключенный между двойными рамами, плохой проводник тепла, разница в температуре скажется: внутреннее

стекло и рамы будут охлаждаться, а от них охладится и прилегающий к ним воздух комнаты. Холодный воздух, уплотняясь, будет перемещаться близ пола комнаты, вытесняя теплый: получится холодное течение, «ветер» в комнате. Поэтому нельзя сидеть с босыми ногами или в легкой обуви около окна, во избежание простуды.

Литература:

Я. И. Перельман — «Занимательная физика», кн. I, гл. VI.

*** 45. Отчего часто лопаются чайные стаканы? Как это предотвратить? — (4)**

Вопрос имеет близкое отношение к повседневной жизни и мы разберем его подробнее. Стекло — плохой проводник тепла. В этом можно убедиться простым опытом: возьмите стеклянную трубку (или просто кусок стекла) и погрузите часть в кипящую воду; стекло нагреется не сразу; вы не почувствуете не только ожога, но даже большого тепла. Когда мы наливаем горячий чай в стакан, внутренний слой стенки расширяется, в то время как наружная часть стакана еще не нагрелась; от внутреннего напора стакан разламывается. Чтобы предотвратить это, надо положить в стакан ложку, которая возьмет на свое нагревание часть тепла от воды; тогда стакан почти обеспечен от разрыва. Ложки серебряные нагреваются скорее медных и лучше предохраняют стаканы.

Покупая стаканы, надо выбирать такие, у которых стенки и дно одинаковой толщины, так как иначе расширение от нагревания будет различно, и стакан лопнет там, где граничит толстое и тонкое стекло. Толстый стакан лопнет скорее, чем тонкий, так как разница в температуре внутренних и наружных стенок будет заметнее. Стакан лопнет и тогда, если сразу же всполоснуть его холодной водой после того, как в нем был кипяток.

Этот вопрос подробно разобран в книге *Я. И. Перельман* — «Занимательная физика» (I часть, глава VI).

* 46. Почему водой нельзя гасить горящий керосин? — (4).

Вода тяжелее керосина, который всплывает и растекается тонким слоем поверх воды и, соприкасаясь с воздухом на большой поверхности, будет гореть еще сильнее. Следовательно, надо прекратить доступ свежего воздуха. Чтобы сбить пламя горящего керосина, надо закрыть его чем-нибудь плотным, например, толстой одеждой, которая почти не будет пропускать свежего воздуха. Кислород воздуха, находящегося вокруг пламени, израсходуется в процессе горения; новой порции этого газа не поступит — и пламя погаснет.

* 47. Чтобы охладить напиток, надо ставить его на лед или под лед? (Почему?) — (3)

Надо ставить *под* лед и вот почему. Как известно, холодный воздух тяжелее теплого и опускается вниз. Кроме того, если напиток охлаждается сверху, то остывшие слои, как более тяжелые, опускаются вниз, вытесняя легкие, еще не остывшие части напитка, кверху (то-есть ко льду).

Литература:

Я. И. Перельман — «Занимательная физика», часть I, гл. VI.

* 48. Для чего пламя керосиновой лампы окружено стеклом? — (3)

Обычно отвечают, что стекло — защита от ветра; но не в этом главное назначение стекла. Назначение стекла — усилить тягу, дать больше свежего воздуха пламени. Воздух, окружающий пламя, отдав кислород, не поддерживает горения; его следует удалить, что и достигается с помощью лампового стекла: теплый воздух, более легкий, поступает в верхнюю часть стекла, выталкиваемый холодным воздухом, притекающим снизу. Высокие трубы заводов играют ту же роль, как и ламповые стекла: увеличивая тягу, они дают в топки печей приток свежего воздуха.

Литература:

Я. И. Перельман — «Занимательная физика», часть II, гл. VII.

49. Почему, дует сверху в стекло керосиновой лампы, мы гасим пламя? — (3)

Этот вопрос тесно связан с предыдущим: когда мы дует в верхнюю часть стекла керосиновой лампы, мы гоним обратно продукты горения, то-есть воздух, лишенный кислорода. Этот воздух, не поддерживающий горения, и гасит пламя.

Литература:

Я. И. Перельман — «Занимательная физика», часть II, гл. VII.

*** 50. Как отличить сырое яйцо от вареного, не взбалтывая его и не ломая скорлупы? — (3)**

Для решения настоящей задачи надо положить яйцо на гладкую поверхность (например, на тарелку) и завертеть. Крутое яйцо будет долго вращаться, как твердое сплошное тело, а сырое скоро остановится, благодаря инерции жидких масс: белок и желток не сразу начнут вращаться вместе с оболочкой (они будут тормозить вращение яйца).

Литература:

Я. И. Перельман — «Занимательная физика», часть I, гл. IV.

*** 51. Почему нельзя подливать керосин или бензин в топящуюся печь? — (3)**

Часто происходят несчастные случаи, когда нетерпеливые хозяйки, желая скорее растопить печь, подвергают себя громадной опасности, обливая дрова керосином. Если дело ограничивается опаленными волосами, то это еще хороший исход; нередко случаи пожаров со смертельными ожогами. Следует неоднократно разъяснять причину быстрого воспламенения, чтобы оградить слушателей от возможных несчастий.

Керосин, а особенно бензин, легко воспламеняющиеся жидкости, обладающие к тому же большой летучестью. По этой причине человек, подливающий керосин, как будто окутан парами, которые легко воспламеняются. Если керосин подливать из баклажки, то из-за его быстрой летуче-

сти керосин вспыхивает внутри баклажки: раскаленные газы не успевают выйти в узкое отверстие, и происходит разрыв сосуда со всеми последствиями. Разъяснив причину воспламенения керосина, необходимо предложить присутствующим, в свою очередь, предупреждать всех о громадной опасности такого неосторожного обращения с горючими жидкостями.

*** 52. Всегда ли можно сварить яйцо в кипящей воде? — (4)**

Домашним хозяйкам этот вопрос покажется нелепым, но рабочие, например, машинисты и кочегары, весьма вероятно, догадаются, в чем тут дело. Яйцо сваривается при определенной температуре, а вода закипает при разной температуре. Обычно она кипит при 100° ; такая температура достаточна для того, чтобы яйцо могло свариться вкрутую. Но если подняться на высокую гору, где давление воздуха меньше, то вода закипит при меньшей температуре. (При поднятии на каждый километр температура кипения воды падает примерно на 3° по Цельсию).

Вот таблица температуры кипения воды при различных давлениях.

<i>Давление</i>	<i>Температура</i>
760 миллиметров	100°
526 "	90°
335 "	80°
233 "	70°
149 "	60°
92 "	50°
55 "	40°
32 "	30°

Если варить яйцо при давлении в 32 мм., то оно, конечно, не сварится.

Можно поставить и обратный вопрос: «Может ли хорошо развариться мясо, если вода не кипит?» Утвердительный ответ будет для многих неожиданным, однако, он вполне правилен. При повышении давления, вода закипает

не при 100° Цельсия, а при более высокой температуре, как видно из следующей таблицы.

	1 атмосферы	2 атмосферы	3 атмосферы	4 атмосферы	5 атмосферы
Температура кипения воды . . .	100°	121°	134°	144°	152°

Поэтому под сильным давлением вода, не закипая, может иметь температуру выше 100°, при которой мясо хорошо разваривается.

Литература:

Я. И. Перельман — «Занимательная физика», часть II, гл. VII.

* 53. Можно ли безошибочно определить на-глаз глубину прозрачной речки? Если будет ошибка, то глубже или мельче окажется река? — (4)

В летнее время часто случаются при купании несчастия с неумеющими плавать из-за неправильной оценки глубины реки. Вследствие преломления при переходе лучей света из воздуха в воду, дно кажется выше, чем в действительности (примерно на одну треть глубины реки).

В книге Я. И. Перельмана «Занимательная физика», II ч. гл. IX (отдел «Отражение и преломление света») описывается следующий интересный опыт, который может сделать каждый в домашней обстановке. Возьмите непрозрачную чашку или миску, положите на дно ее монету, поставьте на стол, за который посадите кого-нибудь из участников беседы с таким расчетом, чтобы он видел монету. Затем отодвиньте чашку на столько, чтобы монета исчезла из глаз наблюдателя, закрытая непрозрачной стенкой чашки. Достаточно налить немного воды в чашку, чтобы монета вновь стала видна: дно чашки словно приподнимается вследствие преломления света.

54. Почему при обмахивании лица мы чувствуем прохладу? — (3)

Когда нам жарко от летнего зноя или от физической работы, мы обмахиваем лицо и чувствуем приятную прохладу. Вряд ли кто задумывался над вопросом, — чем это объясняется. Предложив такой вопрос, вы получите общий ответ: «потому что мы создаем ветер». Это само собой разумеется, но почему же ветер приносит прохладу? Вряд ли кто даст удовлетворительный ответ на этот вопрос и руководителю придется сделать подробное разъяснение.

Наше тело выделяет теплоту, и воздух, прилегающий (в данном примере) к нашему лицу, нагревается. При тихой погоде или при отсутствии «искусственного» ветра, вызываемого обмахиванием, теплый воздух вытесняется холодным очень медленно. При обмахивании или при ветре смена воздуха происходит быстрее: нагретый воздух отгоняется, место его занимает менее нагретый, который и отнимает некоторое количество тепла от разгоряченной кожи.

Другая причина заключается в испарении. Наше тело через кожу всегда испаряет влагу, и требуемая для этого теплота отнимается от поверхности тела. Но воздух принимает влагу лишь до известного предела (до насыщения), после чего испарение прекращается. Если воздух спокоен, он скоро насыщается; при ветре же влажный воздух заменяется более сухим, и испарение возобновляется.

Вследствие обеих указанных причин, обмахивание лица приносит нам прохладу. Но в пустынях, где воздух сильно нагрет от раскаленного песка, ветер, напротив, приносит еще больший зной, так как воздух пустыни имеет более высокую температуру, чем человеческое тело.

Литература:

Я. И. Перельман — «Занимательная физика», часть II, гл. VII.

*** 55. Почему сильный мороз при тихой погоде переносится легче, чем слабый при ветре? — (3)**

Правильный ответ на этот вопрос даст каждый, познакомившийся с объяснениями к предыдущему вопросу.

Ветер отгоняет слой воздуха, который непосредственно соприкасается с нашей кожей, и который заменяется новым холодным воздухом, отнимающим новые порции тепла от нашего тела. При такой же погоде, прилегающей к телу воздух нагревается и, являясь плохим проводником тепла, задерживает дальнейшее выделение теплоты нашим телом. Конечно, воздух, нагретый нашим телом, становясь легче, постепенно заменяется холодным, но это происходит медленно при тихой погоде и быстро во время ветра.

Литература:

Я. И. Перельман — «Занимательная физика», часть II, гл. VII.

* 56. Когда зимой скорее сохнет белье — в морозную погоду или в оттепель? (Почему?) — (3)

Большинство домашних хозяек ответят правильно (на основании повседневных наблюдений), но не сумеют обосновать своего ответа. Все дело во влажности воздуха, которая постоянно меняется; мы чувствуем это, определяя: «сегодня воздух сухой», или «сегодня сыро в воздухе» (хотя ни дождя, ни снега в последнем случае еще не наблюдается!). Чем воздух суше, тем сильнее происходит испарение. В морозном воздухе мало водяных паров, почему вода, и даже лед, испаряются быстрее. Выстиранное белье, конечно, замерзнет, но при сухом, морозном воздухе вода, превращенная в лед, будет скорее испаряться, чем в оттепель (когда влажность воздуха велика).

57. Почему одни вещи белые, другие красные, зеленые и т. д.? — (4)

Вопрос для элементарного объяснения трудный, но так как с окраской предметов мы сталкиваемся постоянно, то следует попытаться его разяснить и в малоподготовленной группе. При устном обсуждении надо предложить следующий вопрос: «каковы будут синие, белые, черные и других цветов предметы в совершенно темной комнате?» Большинство ответят, что предметы будут невидимы (это

верно). Отсюда надо сделать вывод: значит, вещи получают свою окраску от освещения, а не «сами из себя» выделяют лучи различного цвета — они не самосветящиеся тела. После этого надо попытаться разъяснить известный опыт Ньютона: разложение солнечного света на цвета (пучок лучей света пропускается через стеклянную призму и сложный белый свет разлагается на «семь цветов»¹⁾ радуги: красный, оранжевый, желтый, зеленый, голубой, синий и фиолетовый).

Если можно из физического кабинета школы достать диск, разделенный на равные сектора в порядке цветов радуги и привести его во вращение, то увидя белый (вернее серый) цвет диска вращающегося волчка, участники беседы поймут «смещение цветов». Если же удастся достать призму, то следует проделать самые опыты Ньютона:

а) получить спектр: разложить пучок белого света на отдельные цвета (проектирование на экран);

б) свет, разложенный на составные цвета (см. п. «а»), вновь собрать с помощью собирающего стекла — получится белое изображение;

в) доказать, что цвета спектра однородны (в экране, на котором проектируется спектр, делается отверстие, пропускающее лучи одного какого-нибудь цвета; вторая призма, поставленная сзади экрана, только отклоняет лучи этого цвета, но уже не разлагает на какие-нибудь новые оттенки).

Конечно, следует объяснить, почему цвета в спектре всегда располагаются в определенном порядке (красные преломляются менее, а фиолетовые — более других).

После того, когда, по мнению руководителя, предыдущее стало ясно слушателям, надо попытаться объяснить различную окраску предметов. Лучи света, падающего на ка-

¹⁾ Семь цветов — это только главные; между ними имеются промежуточные, не различаемые малозошенным глазом.

кой-нибудь предмет, частично поглощаются им, а частично отбрасываются и рассеиваются. Эти то, рассеиваемые лучи, и придают окраску каждому телу. Если рассеиваются красные лучи, то тело красное; если рассеиваются синие, предмет имеет синий цвет и т. д. Если все лучи рассеиваются в одинаковой мере — цвет предмета белый, а если лучи поглощаются, предмет имеет черный цвет.

Литература:

Учебники физики (Бачинского, Красикова, Цингера).

58. Почему в летний солнечный день в черной рубашке гораздо жарче, чем в белой? — (4)

На этот вопрос нетрудно ответить, разобрав предыдущий. Как уже сказано, черный цвет получается тогда, когда все падающие лучи поглощаются. Следовательно, все видимые лучи черной рубашкой поглощаются и превращаются в тепловую энергию (нам жарко). При одежде белого цвета солнечные лучи отбрасываются, и предмет (одежда) нагревается значительно меньше.

Литература:

См. предыдущий вопрос.

*** 59. Греет ли шуба? — (3)**

Шуба лишь предохраняет наше тело от потери тепла, но сама не греет, т.-е. не сообщает нашему телу тепла. Если завернуть в шубу кусок льда и оставить на морозе, лед не растает, потому что шуба сама не выделяет тепла. Она только задерживает тепло, выделяемое нашим телом, и в промежутке между кожей и шубой сохраняется теплый воздушный слой.

Этот вопрос можно видоизменить: «Если термометр («градусник») завернуть в шубу и оставить на улице, то нагреется ли он или нет? (Почему?). Само собой разу-

меется, что температуру надо определить до начала опыта и записать. Необходимо иметь для сравнения другой термометр, чтобы судить об изменениях температуры, происходящих во время опыта. Термометр, будет ли он завернут в шубу или нет, покажет одну и ту же температуру, если не произошло потепления или похолодания за время опыта.

Литература:

Я. И. Перельман — «Занимательная физика», часть I, гл. I.

60. Прыгать из движущегося вагона вообще не рекомендуется, но в случае необходимости куда лучше прыгать: вперед или назад? — (4)

Предмет, движущийся вместе с вагоном трамвая или поезда, продолжает двигаться в том же направлении, как и вагон, если от него отделяется. Следовательно, прыгая вперед, мы к скорости вагона прибавляем еще новую скорость; опасность падения, значит, увеличивается. Дело, однако, в том, что прыгая вперед, мы выставляем перед собой ногу и предупреждаем падение. Прыгая назад, мы уменьшаем скорость тела по направлению движения вагона, но зато в этом случае нам угрожает опасность упасть назад, что может причинить еще больший вред. Вывод: на ходу лучше прыгать назад, но лицом вперед.

Интересные подробности в связи с этим вопросом найдете в книге Я. И. Перельмана — «Занимательная физика» (часть I, гл. II).

*** 61. Что общего между радием и радио? — (3)**

Многие думают, что здесь, несомненно, существует какая-то связь. Иные даже выражаются более определенно: «радий употребляется для радио-приемника или радио-передатчика». Я получал и такие ответы: «без металла радия, нельзя слушать радио».

Конечно, никакого отношения к беспроволочному телефону радий не имеет; все сходство заключается лишь в на-

званиях. Оба названия происходят от одного слова «радиус», что означает в переводе на русский язык «луч». Отправительная радио-станция передает энергию по всем направлениям, подобно лучам света. Радий испускает во все стороны невидимые лучи. Отсюда общность названий радио-телефона и радия.

62. Какой металл самый дорогой? — (3)

Многие отвечают: золото, платина; лишь немногие упомянут радий, редчайший металл (на всем земном шаре его добыто не более 500 граммов!). Стоимость радия около 150.000 рублей за один грамм, — значительно дороже бриллиантов. Открытие радия имело громадное значение для теоретической науки — в вопросах: о строении вещества, о внутренней теплоте земного шара и т. д.

Главные свойства радия:

а) выделяет невидимые лучи так называемые *альфа*, *бета* и *гамма*. Эти лучи пронизывают воздух и различные тела в различной степени: слабее проникают альфа-лучи, сильнее всего гамма-лучи;

б) радий делает воздух проводником электричества;

в) радий постоянно выделяет особый газ (эманация радия), которым пользуются врачи для лечения болезней; этот газ впитывается различными веществами, после чего они сами некоторое время испускают лучи, присущие радю и его эманации;

г) радий постоянно выделяет теплоту. Один грамм радиевого порошка может в час довести до кипения рюмку воды (25 кубических сантиметров);

д) радий оказывает химическое действие (например, на фотографическую пластинку).

Радий добывается из особой руды («смоляная обманка»); наиболее богаты радием руды в бельгийском Конго (Центральная Африка) в Чехо-Словакии, в Колорадо (Америка) и у нас, в Ферганской области.

Литература:

Акад. Ферсман — «Занимательная минералогия», отдел 53.

Содди — Радий (одинадцать общедоступных лекций).

Его же — Радий и его разгадка.

Центнершвер — Радий и радиоактивность.

Коновеевский — Что такое радий?

* 63. Почему камень легче поднять в воде, чем в воздухе?—(4)

Даже при кратком перечне вопросов из физики нельзя пройти мимо закона Архимеда. Следует разъяснить слушателям на ряде примеров сущность закона: всякое тело, погруженное в жидкость, как-бы теряет из своего веса столько, сколько весит жидкость, вытесненная телом. Следовательно, поднимая камень со дна реки, мы не будем чувствовать особой тяжести, пока камень в воде, и сразу почувствуем разницу в весе, когда камень будет поднят из воды. Закон Архимеда верен не только для жидкостей, но и для газов.

Тела теряют в воздухе из своего веса столько, сколько весит вытесненный им воздух. В связи с этим, можно предложить следующий, казалось бы нелепый, вопрос: «что тяжелее — 1 килограмм хлеба или гири в 1 килограмм»? Если отвешенный в воздухе хлеб перевесить в безвоздушном пространстве, то хлеб *перетянет* гирю. Объем хлеба больше объема гири; поэтому в воздухе хлеб потерял больше в весе, чем гиря; в безвоздушном же пространстве хлеб будет иметь собственный вес плюс вес вытесненного им воздуха.

Литература:

Я. И. Перельман — «Занимательная физика» (книга 1-я, гл. V).

64. Сколько человек поднимут вместе один кубический метр воды?—(4)

Многие бывают весьма удивлены, когда их ответ: «1—2 человека» оказываются совершенно неправильным. Один кубический метр воды весит 1.000 килограммов,

то-есть 1 тонну (61 пуд). Следовательно, чтобы поднять 1 кубический метр воды, требуется человек 12—15.

65. Сколько крестьянских телег потребуется, чтобы перевести один кубический метр песка? — (4)

Вопрос, сходный с предыдущим. Только песок раза в два тяжелее воды и потому один кубический метр песка весит не менее двух тонн, т.е. 120 пудов. Крестьянская телега, не приспособленная для перевозки песка, поднимает только пудов 20, а потому для перевозки потребуется не менее 6 подвод.

Настоящий вопрос во время проведения «Занимательного мироведения» в Ленинграде несколько видоизменялся: «можете ли вы поднять руками один кубический метр пробки»? Правильный ответ («не поднять»: пробковый куб весит не менее 200 килограммов, т.е. 12 пудов) многих весьма удивляет, так как большинство убеждены, что такой «легкий» груз поднимут без затруднения.

66. Сколько воды в человеческом теле (в процентах)? — (3)

Вода находится во всех живых организмах в большом количестве. В человеческом теле — в среднем до 60% воды, а в теле медузы — до 98%.

Интересную статью о воде см. в книге акад. Ферман, А. Е. — «Занимательная минералогия» — Вода и ее история.

*** 67. Полено сгорело в печке. Куда девалось его вещество? (Исчезло из природы или нет)? — (4)**

Необходимо хотя бы бегло познакомить аудиторию с основным законом природы сохранения вещества и постоянства энергии. Здесь предлагается один из способов подойти к подобной беседе. Кажется, что вещество полена исчезает бесследно (так и будут отвечать или думать про себя многие). Следует разъяснить, что вещество, из которого состояло полено, в процессе горения разложилось;

оно не исчезло, а лишь разделилось на составные части; впоследствии получится новая связь временно разьединенного вещества. Точно также и энергия может переходить из одной формы в другую, но общее количество ее в природе остается одно и то же.

Открытие закона сохранения вещества обычно приписывается Лавуазье (знаменитый французский ученый химик, род. 1743, погиб в 1794 году), но еще за 17 лет до Лавуазье, гениальный русский ученый Ломоносов, сделал это открытие.

Литература:

Меншуткин — «М. В. Ломоносов».

68. Можно ли самому переделать термометр Реомюра в термометр Цельсия? — (3)

У многих еще сохранились распространенные у нас до революции термометры Реомюра. В настоящее же время при введении метрической системы термометры Реомюра заменились более удобными термометрами Цельсия. Чтобы определить показания термометра по Цельсию, надо помнить переводный множитель, но еще проще, раз навсегда, переделать шкалу Реомюра в шкалу Цельсия. Для этого надо 80 делений Реомюра заменить 100 делениями, не удлиняя и не укорачивая самой шкалы (разницы между Реомюром и Цельсием только в том, что промежуток шкалы между точкой таяния снега и точкой кипения воды разделен: Реомюром — на 80 частей, Цельсием — на 100). Если шкала не доведена до 100° , то надо помнить, что каждые 4 деления Реомюра равны 5 делениям Цельсия.

69. Что такое вечное движение и возможно ли оно?

«Вечным движением» или, точнее, «вечным двигателем» называют такой воображаемый механизм, который не только сам приводит себя в безостановочное движение, но и совершает при этом еще некоторую работу (на-

пример, подъем груза). Последний признак — выполнение некоторой работы — очень важен, потому что вечное движение без совершения работы не только возможно, но давно уже осуществлено в природе: таково, например, движение планет вокруг солнца. Вечный же двигатель в строгом смысле слова есть несбыточная мечта, так как идея его — выполнение работы без заимствования ее извне — противоречит незыблемо установленному закону сохранения энергии. Поэтому все старания малообразованных изобретателей придумать машину вечного движения заранее обречены на полную неудачу. (Много примеров неудачных изобретений вечного двигателя описаны в «Занимательной физике» Перельмана).

От «вечного двигателя» следует отличать «даровой двигатель», т. е. такой, который для приведения себя в действие заимствует энергию из неисчерпаемых запасов ее в окружающей природе (например, из тепловых запасов в атмосфере, из энергии движущихся вод и т. п.). Такие двигатели не только возможны, но даже уже изобретены; существуют, например, общественные часы, не требующие завода, так как они сами непрерывно заводятся переменной атмосферного давления или температуры воздуха. (Примеры даровых двигателей описаны в «Занимательной физике» Перельмана).

Литература:

Я. И. Перельман — «Занимательная физика». Обе части.

Вознесенский — «Машины вечного движения».

Ихак-Рубинер — «Вечное движение».

МЕТЕОРОЛОГИЯ

Вопросы настоящего отдела желательно предлагать после вопросов предыдущего (если не проводится «вечер или час метеорологии», а общее «Занимательное мироведение»), так

как многие вопросы, помещенные в отделе физики, дадут возможность лучше проработать отдел метеорологии. Настоящий отдел далеко не полон (мало вопросов о приметах погоды); включены лишь те вопросы, которые проработаны мною несколько раз в рабочей аудитории.

* 70. Как можно просто доказать, что воздух имеет вес? — (4)

Большинство отвечает на этот вопрос в общем правильно: «надо взвесить сосуд с воздухом и сосуд без воздуха». Но хотелось бы получить не такой шаблонный ответ (почему в вопросе и введено слово «просто»). Поэтому приведенный сейчас типичный ответ надо оценивать тремя очками, высшее же число очков присуждать за такие ответы: «взять электрическую лампочку¹⁾ и взвесить ее до наполнения воздухом и потом, когда воздух туда проникнет». «Взять футбольную камеру — взвесить, потом надуть и еще раз взвесить».

Приведем краткую историю изучения воздуха. Древние считали воздух основным элементом, из которого путем сгущения получается огонь, вода и земля. Первые опыты с воздухом, доказывающие его вещественность, таковы:

а) Анаксимандр (IV век до нашей эры): в трубку, закрытую с одного конца, вводился плотно пригнанный поршень, который до конца трубки не достигал, несмотря на старания. Вывод: сжатый воздух, как вещество материальное, не дает поршню продвинуться дальше известного предела.

б) Эмпедокл (современник Анаксимандра): прозрачный сосуд, повернутый дном вверх, погружался в воду, которая не достигает дна, так как находящийся в сосуде уплотненный воздух допускает воду только в определенном количестве.

¹⁾ Конечно, не «полуваттную», газонаполненную, а пустотную.

Следует проделать оба опыта перед аудиторией. В беседе надо отметить громадный промежуток времени (около 2.000 лет), в течение которого воздух не изучался, так как естественные науки были не только в загоне, — некоторые из них были даже запрещены церковью. Только Галилей (1564—1662) произвел первый опыт со взвешиванием воздуха: нагрел бутылку с воздухом, который, благодаря увеличению объема, частично вышел из бутылки; затем он взвесил ту же бутылку на холоду и нашел разницу в весе.

В 1642 г. Торичелли (итальянский ученый, ученик Галилея) изобрел ртутный барометр: стеклянная трубка длиной около метра была наполнена ртутью, после чего перевернутая трубка (отверстие зажималось пальцем) погружалась в чашку, где также находилась ртуть. Под действием тяжести ртуть в трубке опускалась, но только до известного предела: столб ртути в трубке от уровня ее в чашке равнялся около 76 сантиметрам. Торичелли правильно объяснил это давлением наружного воздуха, так как стоило в верхней части трубки, где не было воздуха, сделать отверстие, как ртуть полностью выливалась из трубки.

В 1650 году бургомистр города Магдебурга (в Германии) изобрел воздушный насос, позволяющий выкачивать воздух. В 1654 году он же произвел известный опыт с «Магдебургскими полушариями» (два полых полушария, диаметром около 40 сантиметров, плотно складывались вместе; с помощью воздушного насоса из этого шара выкачивался воздух, и 16 лошадей, запряженные по 8 с каждой стороны, не могли растащить полушария, плотно прижатые снаружи. Когда открывали кран, — полушария сами собой распадались, без помощи какой бы то ни было силы извне).

Литература:

К. Фламарион — «Атмосфера».

Я. И. Перельман — «Занимательная физика» (часть II, гл. VI).

К. Е. Вейгелин — «Занимательная авиация», глава I.

Учебники физики: Цингера, Бачинского, Красикова и др.

71. Можно ли узнать, сколько весит воздух всего земного шара? — (3)

Эту задачу можно решить так: воздух, вследствие своего веса, давит на каждый квадратный сантиметр с силою около одного килограмма. (Ртутный столб в трубке, при сечении ее в один квадратный сантиметр, весит 1.033 грамма). Зная размеры Земли — можно вычислить ее поверхность и, следовательно, найти величину давления (веса) всего воздуха. Оказывается общий вес нашей атмосферы достигает 5.300.000.000.000.000 тонн. Наш ученый Б. П. Вейнберг рассчитал, что воздух, окружающий землю, в 13 раз тяжелее всех гор Кавказского хребта. (См. журнал «В мастерской природы». 1928, № 8, статья Б. П. Вейнберг — «Чего многие не подозревают»).

Литература:

К. Е. Вейгелин — «Занимательная авиация», глава I.

* 72. Почему происходит ветер и отчего зависит его сила? — (3)

Ветер, т.-е. перемещение воздуха, происходит вследствие неодинаковой его плотности: более плотный, тяжелый воздух вытесняет легкий. Основная причина ветра — нагревание Земли Солнцем; над более нагретым местом Земли воздух становится легче и вытесняется более тяжелыми его слоями. Над экваториальным поясом всегда имеется восходящее течение воздуха; поднимающийся воздух вытесняется воздухом с севера и юга; поэтому здесь постоянно

дуют северные и южные ветры, несколько отклоненные вращением Земли вокруг оси в западную часть горизонта («пассаты», дующие в северном полушарии с северо-востока на юго-запад, а в южном — с юго-востока на северо-запад). Если бы поверхность Земли была однородна, — то-есть если бы равномерно распределялась вода и суша, не было бы высоких гор, глубоких равнин и пр. — то в данное время года ветры были бы постоянны (одинаковы по силе и направлению). Но ни в какой части света таких условий нет; поэтому нет и таких постоянных ветров. Исключение составляют упомянутые пассаты вблизи экватора и периодически меняющие направление ветры — муссоны. Последние образуются от неравномерного нагревания суши и моря (более всего известны и изучены муссоны Индийского океана). Летом суша нагревается сильнее, и тогда дуют морские ветры на берег (теплый воздух над сушей вытесняется более холодным с моря, так как вода нагревается медленнее, чем суша; воздух над морем не так сильно нагревается). В зимние месяцы картина обратная — материк остывает быстрее, чем воды океанов; холодный воздух с берега вытесняет более легкий теплый морской воздух. В жаркое время года у нас замечается смена ветра вблизи моря или на берегу большого озера: днем ветер дует с воды на сушу, а вечером — наоборот («бризы»).

Пассаты и муссоны наблюдаются в далеких от нашей страны местах; у нас же дуют самые разнообразные ветры, создавая порой совершенно неожиданную погоду.

Сила ветра зависит, конечно, от разности в плотности воздуха на известном пространстве. Если расстояние между двумя пунктами на Земле сравнительно невелико — 100—200 километров, а разница в давлении воздуха достигает нескольких миллиметров, — то между этими пунктами уже возникнет сильный ветер.

Надо проделать всем известный (по объяснениям в школе) опыт со свечкой, поместив ее в зимнее время внизу

у приоткрытой двери: внизу пламя свечи будет отклоняться тяжелым холодным воздухом внутрь комнаты, а сверху пламя будет стремиться к выходу (теплый, легкий воздух вытесняется холодным).

Литература:

Фламарион — «Атмосфера».

Святский и Кладо — «Занимательная метеорология».

Михельсон — «О погоде и о том, как ее предвидеть».

73. Как понимать выражение: ветер в два, в три и более баллов? — (4)

Большинство угадывает, что баллы относятся к скорости движущегося воздуха (то-есть ветра); чем больше баллов, тем сильнее ветер. Но вряд ли кто четко представляет силу ветра при том или ином балле. Поэтому надо обратить внимание на прилагаемую таблицу и выбрать из нее подходящие примеры (см. табл. на след. стр.).

Литература:

Фламарион — «Атмосфера».

Аскназий — «Составление синоптических карт и предсказание погоды».

Вейгелин — «Занимательная авиация».

Прянишников — «Конспект по мироведению».

74. Что быстрее: сильный ветер, автомобиль, или аэроплан?

Конечно, подавляющее большинство укажет следующий порядок: ветер, аэроплан, автомобиль. Такой ответ в век техники будет таким же устаревшим, как и поговорка: «быстрый, как ветер». В настоящее время аэроплан, достигающий скорости 450 кил. в час (125 метров в секунду), быстрее сильного ветра. Второе место займет автомобиль («Золотая стрела» Сигрева — 370 км в час), то-есть в секунду более 100 метров; между тем ветер уже при 30 метрах в секунду называется ураганом (см. таблицу предыдущего вопроса и стр. 20 «Конспекта по мироведению»).

Баллы	Скорость меры в се- кунду	Килом. в час	Различные признаки скорости	
0	0—1	2	Дым поднимается отвесно вверх	Пловец
1	1—2	5,4	Кольшатся флаги	Пешеход
2	2—4	10,8	Шелестят листья	Лыжник
3	4—6	18	Шевелятся верхушки и качаются ветви деревьев	Трамвай
4	6—8	25,2		Парусная яхта
5	8—10	32,4	Качаются и гнутся тонкие стволы деревьев	Хороший бегун
6	10—12	43,2		Поезд
7	12—14	46,8	Качаются и гнутся большие деревья	Конькобежец (скороход)
8	14—16	54		
9	16—20	64,8	Ломаются деревья	Заяц
10	20—26	75,6	Сдвигаются с места тяжелые предметы	Скорый поезд
11	25—30	* 90	Более или менее значительные разрушения на земле	Буер, мотоцикл
12	более 30	свыше 100		Ураган

* 75. Что такое погода и отчего зависит ее изменение? — (5)

Такой, казалось бы, элементарный вопрос, особенно если он предложен неожиданно, ставит многих в тупик. Под погодой мы должны подразумевать состояние атмосферы в данный момент. Состояние же атмосферы определяется:

- а) температурой воздуха,
- б) влажностью его,
- в) давлением воздуха,
- г) силой и направлением ветра,
- д) облачностью,
- е) количеством осадков.

Это только главные составные части погоды — главные ее «элементы». Кроме перечисленных, играют большую роль: количество тепла, получаемого от солнца, продолжительность солнечного сияния, количество воды, испаряющейся с определенной площади и т. д.

Для определения каждого из упомянутых элементов погоды (или, как их еще называют, «метеорологических элементов») имеются точные приборы. Обычно же один из элементов развит настолько сильнее прочих, что обращает на себя внимание и ощущается даже без инструментов. Это дает качественное определение погоды. Поэтому, в общезнании и употребляются выражения вроде: «ветреная погода», «теплая» и пр. Отсюда понятна и самая постановка разбираемого вопроса: важно научить понимать сущность погоды и разъяснить трудность точного предсказания ее.

На первую половину вопроса, вероятно, многие дадут в общем правильный ответ, но вряд ли кто ответит на вторую часть. Оценка ответа баллами должна повышаться, если приводятся хотя бы главные элементы (температура и т. д.).

Литература:

Жарков — Рабочая книга по метеорологии.

Михельсон — «О погоде и о том, как можно ее определить».

76. Почему барометр часто неправильно предсказывает погоду? — (4)

Барометр показывает только изменение *давления* воздуха, а давление воздуха — только одна из составных частей погоды (см. вопрос № 74). При низком давлении небо почти всегда закрыто облаками, но это еще не означает дождливой и снежной погоды, как следует по барометру. Дождь и другие осадки, как мы узнаем позднее (см. вопрос № 82), происходит от выделения излишка влаги из воздуха при определенной температуре. Следовательно, давление играет здесь роль второстепенную: если давление низкое, а воздух достаточно сух — не будет ни дождя ни снега. Даже если воздух содержит большое количество влаги, но достаточно тепло — то тоже не будет осадков, несмотря на «предсказание» барометра. К этому еще надо прибавить, что барометр показывает разное давление на разной высоте над уровнем моря; чем место выше — тем давление, отмечаемое барометром, меньше. В «Занимательной метеорологии» *Д. О. Святского* и *Т. Н. Клада* приведено интересное пояснение: «В одну и ту же погоду барометр на вершине горы будет стоять на «великом дожде», в то время, как внизу он покажет «ясно». Давление, низкое над Ленинградом, будет высоким для Москвы, лежащей выше». Это относится к барометрам, распространенным в обыденной жизни и называемым анероидами, (см. описание в книге *Михельсона* «О погоде и о том, как ее можно предвидеть»): стрелка их перемещается в зависимости от изменения давления воздуха. Перемещающаяся стрелка показывает на различные цифры (760, 750, 745, 740 или 765) 770 и т. д.), что должно соответствовать

высоте ртутного столба в ртутном барометре (см. вопрос № 70). Надписи: «ясно», «переменно», «сушь» и пр. появились уже давно; их стали делать мастера для того, чтобы облегчить сбыт этих инструментов. К сожалению, многие и в настоящее время незнакомы с принципом действия барометра; этим и объясняются необоснованные обвинения по адресу завода, изготовляющего метеорологические приборы.

77. Что такое циклоны и антициклоны? — (5)

Читая в газетах сообщения о бурях в связи с прошедшим циклоном, многие думают, что циклон — очень сильный ветер. Это не верно; в циклонах, правда, есть места, где ветер достигает большой силы, но в каждом циклоне имеется и такое место, где ветра почти нет, а иногда наблюдается даже полный штиль. Слово «циклон» означает область, охваченную системой кругового ветра; в такой области имеются районы северных ветров; левее (если смотреть на карту) дуют северо-западные, еще далее — западные ветры и так далее. Воздух в циклонах у поверхности земли стекается к середине. Причина — пониженное давление в центральной части; круговое же движение (против часовой стрелки в северном полушарии) воздуха объясняется вращением Земли вокруг оси. Циклоны в наших местах охватывают громадные районы, поперечником иногда более 1.000 километров. Поэтому ветер в циклонах обычно не достигает большой силы. В жарких странах циклоны не так велики по площади, разница же в давлении воздуха в середине и на краях достигает большой величины, и оттого ветер достигает там силы урагана (см. «баллы» № 72).

Погода в циклонах обычно пасмурная; часто идет дождь или снег. Это потому, что воздух близ центра циклона поднимается, охлаждается и выделяет излишек влаги. Циклоны довольно быстро перемещаются (со скоростью в среднем 30—35 км в час в наших широтах); в связи

с этим меняется и погода в местностях, лежащих на пути циклона. По мере приближения центра циклона, давление воздуха понижается — «барометр падает», как принято выражаться; стрелка барометра — анероида приближается к «дождю», но часто барометр «ошибается» (см. вопрос № 76): если влажность недостаточна или температура высока.

Изучая ответы слушателей по этому вопросу, удалось подметить, что вторая его часть — об антициклонах — ставит всех втупик: большинство пытается угадать смысл этого слова (на основании приставки «анти»), но, конечно, безуспешно, так как самые «циклоны» понимаются неправильно.

Антициклон представляет противоположность циклону во всех отношениях. В циклонах воздух сгоняется круговыми ветрами к центру — в антициклонах он расходится от центра; в циклонах небо обыкновенно облачно, в антициклонах — преимущественно ясно, и т. д. Хотя подробные сведения о циклонах и антициклонах можно найти в книге Михельсона — «О погоде и о том, как можно ее предвидеть», объясним коротко, почему небо в антициклоне преимущественно безоблачно. Причина расхождения воздуха у поверхности земли от центра антициклона заключается в том, что над серединой этой системы оказался плотный опускающийся воздух. Приближаясь к земле, воздух нагревается; содержащаяся влага превращается в невидимый пар — и небо освобождается от облачного покрова.

Хотя погода зависит от перемещения циклонов и антициклонов, но, зная о приближении циклона, нельзя сразу делать вывода, что будет дождь, снег и т. п.: надо еще знать, какая часть циклона или антициклона проходит через данное место (при одинаковом давлении в отдельных частях циклона и антициклона — другие элементы погоды (см. вопрос № 75) — значительно отличаются друг от друга).

Литература:

Михельсон — «О погоде и о том, как ее предвидеть».
Гемфриз — «Народные приметы и парадоксы погоды».
Фламарион — «Атмосфера».

Для более подготовленных:

Аскназий — «Составление синоптических карт и предсказание погоды».

Жарков — «Рабочая книга по метеорологии».

Святский и Кладо — «Занимательная метеорология».

Клоссовский — «Метеорология».

Любославский — «Основы учения о погоде».

* 78. Когда вы видели водяной пар? — (3)

Постановка этого вопроса несколько отличается от прочих и включает «подвох», чего нет (и не должно быть) в остальных вопросах. Отступление допущено в связи с особенностью ответов слушателей, так как если предложить им вопрос: «видели ли вы водяной пар?» или более определено: «можно ли видеть водяной пар?» — слушатели могут и не заинтересоваться им. При нашей постановке вопроса будут даны примерно такие ответы: «сегодня, когда пили чай», или «из трубы паровоза» и т. д. Все такие ответы неверны. Пар — невидим. То, что мы в обыденной жизни называем «паром», — не пар, а капельки воды, результат сгущения пара. Необходимо исправлять неточности выражений и потому настоящий вопрос надо отнести к основным. Употребляя выражение «пар», обязательно прибавлять «водяной», иначе участник беседы, ожидающий подвоха, в ответе может отнести это понятие к земле, к почве (пар в севообороте).

Литература:

Михельсон — «О погоде и о том, как ее предвидеть».

Аскназий — «Составление синоптических карт и предсказание погоды».

79. Почему на высоких горах зимой и летом лежит снег? — (3)

Многие, может быть, впервые задумаются над этим вопросом и едва ли придут к правильному ответу; трудно, казалось бы, объяснить такое противоречие: к солнцу ближе, а холоднее. Объясняется это тем, что воздух нагревается не пронизывающими его лучами солнца, а от нагревой ими земли. Следовательно, нижние слои атмосферы, нагреваясь от земли, передают тепло соседним слоям, а слои, более удаленные от земной поверхности, нагреваются мало. Так как при низкой температуре легко образуются осадки (если воздух достаточно влажен), то на высоких горах и скапливается много снега.

Можно поставить вопрос и иначе: «К солнцу ближе, а холоднее». Но следует разъяснить, что парадокс относится лишь к небольшим расстояниям; если значительно приблизимся к солнцу, то не только нагреемся, а сгорим от солнечного жара.

Литература:

Святский и Кладо — «Занимательная метеорология», гл. II.

*) 80. Из чего состоит облако? — (3)

Многие ответят — «из пара». Но пар невидим (см. вопрос № 78); облака же мы видим. Значит, облака состоят не из паров, а из мельчайших капелек воды, а некоторые (перистые, на высоте 10—12 км) — даже из мелких льдинок. Форма облаков зависит от условий, при которых они образуются. Если влажный воздух быстро поднимается (летом, в жаркое время), обычно образуются горообразные облака с резко очерченными краями, называемые «кучевыми». Кроме них различают облака: слоистые, дождевые и пр.

Литература:

Михельсон — «О погоде и о том, как ее предвидеть».

*** 81. Какая разница между облаками и туманом? — (3)**

Облака образуются, когда излишек пара сгущается в капельки воды, что часто происходит в циклонических областях (воздух поднимается и охлаждается наверху). Туман образуется подобно облаку, но близ самой земной поверхности. Следовательно, разница между облаком и туманом только та, что туман образуется внизу, а облако — наверху. Иногда туман поднимается; это значит, что внизу стало теплее, и сгущение паров происходит уже не у самой земли, а на некотором расстоянии (туман превращается в облако). Если облако опускается — значит влажность увеличивается, и низкая температура позволяет образоваться каплям воды у самой поверхности земли.

Литература:

Михельсон — «О погоде и о том, как ее предвидеть».

Жарков — «Народные и научные приметы погоды».

Его же. — «Рабочая книга по метеорологии».

Аскназий — «Составление синоптических карт и предсказание погоды».

А также большие сочинения:

Клоссовский — «Основы метеорологии».

Любославский — «Основы учения о погоде».

Фламарион — «Атмосфера» (наиболее общепонятная книга).

82. Почему при сильном морозе над незамерзшими местами реки клубится туман? — (3)

Потому, что вода теплее воздуха, и испаряющаяся влага сразу не сгущается в капли, чего при более высокой температуре не бывает. В последнем случае испарение больше, чем при холоде, но пар невидим (см. вопрос № 78), и потому тумана мы не наблюдаем.

*** 83. Почему идет дождь, снег, град? — (6)**

Если предыдущие вопросы рассмотрены и обсуждены, то легко объяснить и причину образования дождя и снега.

В воздухе всегда содержится невидимый пар. Чем температура выше, тем больше может удержаться пара в воздухе. Например, при температуре 0° в кубическом метре воздуха может находиться не более 4,9 грамма паров, при температуре 10° — не более 9,4 грамма (см. книгу А. Кулаков — «Гроза, град и защита от них», стр. 9). Если в воздухе окажется больше паров, чем может содержаться при данной температуре, то излишек выделится в капли — образуется дождь. Если температура ниже 0° , излишки пара переходят в лед (снежинки — ледяные кристаллики).

Образованию дождя способствуют мельчайшие пылинки, служащие ядрами для капель, которые обволакивают пылинки. Если пыли нет, — образование дождя задерживается, несмотря на большую влажность.

Водяные капли могут находиться и в переохлажденном состоянии (до 10° ниже нуля). Поднятые восходящими токами воздуха в жаркое время капли соприкасаются с ледяными частицами верхних облаков (перистые облака состоят из частичек льда, см. вопрос № 79), и замерзают. Так образуется град. Рассматривая градины, мы видим словно несколько оболочек; это объясняется тем, что градина, благодаря тяжести, начинает падать, — слегка оттаивает; на поверхность ее осаждаются новые капли; если же имеется сильный восходящий ток воздуха, то градина снова заносится вверх, опять соприкасается с льдинками облаков, замерзает, увеличивается в размере и падает на землю. Это может повторяться несколько раз, и тогда градина достигает большого размера — величиной в куриное яйцо, даже больше. Если восходящего тока воздуха нет, — град не может образоваться. Вот почему не бывает града зимой, и почему чаще всего град наблюдается в самое жаркое время, когда нагретый от земли воздух поднимается быстро вверх. Град часто идет из грозовых туч, так как при грозе, кроме сильных восходящих токов воздуха, слиянию капель способствуют электрические разряды.

Литература:

А. Кулаков — «Гроза, град и защита от них». (Из этой книжки я заимствован ответ на настоящий вопрос).

Д. О. Святский и Т. Н. Кладо — «Занимательная метеорология».

* 84. Почему при облачном небе не всегда идет дождь? — (4)

Облака состоят из водяных капель, а некоторые — из кристалликов льда; те и другие тяжелее воздуха. Почему же не идет дождь? Оказывается, при облачном небе — дождь идет всегда, но капли, пока не увеличатся до определенных размеров, — не достигают земли (восходящие токи воздуха поддерживают капли на известной высоте). Кроме того, капли, приближаясь к земной поверхности, нагреваются и, испаряясь, перестают быть видимыми. Но если капли достигнут больших размеров и могут преодолеть сопротивление воздуха — дождь достигает земли.

Литература:

Святский и Кладо — «Занимательная метеорология».

85. Почему капли дождя бывают крупные и мелкие? — (3)

Если воздух насыщен влагой и температура низка, то близ поверхности земли образуется дождь; капли в этом случае очень малы (вспомним осенний мелкий дождь). Но если дождь образуется далеко от поверхности земли и капли достигают почвы, то обычно (особенно в летнее время) капли увеличиваются. Причина нарастания капель: 1) падая, они сливаются друг с другом, 2) различные части облаков имеют различную температуру: где холоднее — сгущение идет сильнее, 3) электрические разряды в атмосфере способствуют увеличению размеров капель. В летнее время в начале грозы перед дождем мы замечаем крупные капли, а потом уже идет ровный дождь; это объясняется тем, что большие капли, как более тяжелые, падают скорее.

Литература:

Д. О. Святский и Т. Н. Кладо — «Занимательная метеорология» (глава «Осадки»).

А. Кулаков — «Гроза, град и т. д.» (§ 8 «Образование дождя»).

86. Укажите часы, когда всего теплее и холоднее? — (4)

Многие не задумываясь, отвечают: «теплее всего в 12 часов». Ответ не будет верен: наивысшая температура в летний солнечный день бывает около двух часов пополудни. Хотя солнце в полдень достигает наибольшей высоты и в этот момент посылает больше тепла, чем в иное время, но температура после полудня, все же, продолжает повышаться. Дело в том, что земля, нагреваясь от солнечных лучей, одновременно и остывает, отдавая тепло через воздух в мировое пространство. Пока приход теплоты превышает ее расход — земля нагревается; переломный момент наступает примерно в два часа пополудни, т. е. к этому времени земля больше всего нагревается. Самая низкая температура, очевидно, должна наблюдаться перед самым восходом солнца, с появлением которого земля начинает уже нагреваться.

87. Как высок был бы слой воды в Ленинграде от всех осадков в течение года, если бы вода не испарялась и не просачивалась в землю? — (4)

Ленинград, конечно, можно заменить другим пунктом, более близким к данному месту, оставив остальную часть вопроса без изменения. Как показала практика, все дают преувеличенную оценку, основываясь на внешнем впечатлении от сырого ленинградского климата. Многие не верят, что слой воды за год достигает в Ленинграде всего лишь 50 сантиметров (полметра). Есть места, где осадков выпадает в 25 раз больше (см. вопрос № 129); однако там громадное количество осадков выпадает сразу, в то время как у нас, — дождь, снег и пр. осадки наблюдаются

чаще и продолжительнее, но не в таком количестве. В СССР всего больше осадков выпадает в Батуме — около 250 сантиметров за год (2½ метра).

* 88. Почему на ветру белье сохнет скорее? — (3)

При испарении воздух насыщается паром, и если нет ветра, то через определенное время воздух, прилегающий к белью, уже не будет больше принимать влаги из белья; дальнейшее испарение прекращается. Если же воздух сменяется (что происходит при ветре), и к белью примыкают все новые порции менее влажного воздуха, то испарение увеличивается (белье сохнет скорее) — (см. вопросы №№ 55 и 56).

Литература:

Я. И. Перельман — «Занимательная физика», ч. I.

89. Почему когда весной идет лед по Неве, в Ленинграде холодно? — (3)

Ленинградцы на этот вопрос не задумываясь отвечают: «ладожский лед охлаждает воздух». Однако, дело здесь не в ладожском льде, который занимает небольшую площадь в городе, а в направлении ветра. Нева течет приблизительно с северо-востока на юго-запад; ладожский лед идет только при северо-восточных ветрах, когда он сгоняется к истоку Невы. Северо-восточные ветры берут свое начало обычно в северных полярных и, следовательно, холодных странах — почему к нам и приносится холод Полярного моря. Когда пройдет ладожский лед, и вновь подует ветер этого направления — опять наступают холода, хотя льда к этому времени в Неве уже нет. Эта волна холода далеко простирается к югу и обычно совпадает по времени с цветением черемухи («черемухины холода»).

В интересной книге Д. О. Святского и Т. Н. Кладо — «Занимательная метеорология» можно найти сведения о более поздних холодах (после ладожского ледохода),

когда замерзала вода в кадках, погибали овощи в огородах и т. д.

*** 90. Влияет ли радио на погоду? — (3)**

В связи с резкими отклонениями погоды от нормы, наблюдающимися за последние годы, и развитием радиостановок с антеннами, — многие уверены, что «радио» изменило погоду. Это, конечно, вздорная выдумка. В Америке, где громадная армия радиослушателей уже несколько лет принимают передачу, — никаких изменений погоды не наблюдается. Электромагнитные волны, излучаемые в пространство, не оказывают никакого влияния на состояние атмосферы. Зато погода, напротив, заметно влияет на слышимость радиопередач.

*** 91. Влияет ли Луна на погоду? — (3)**

Многие верят в такую зависимость; находят даже пророки, предсказывающие погоду по Луне; но все это заблуждение, если не просто обман. Луна, как известно, вызывает на земле только морские приливы. Влияние ее на воздушный океан столь слабо, что на погоде сказаться никак не может. Разговоры о влиянии лунных приливов в атмосфере на погоду совершенно не научны и не заслуживают ни малейшего внимания.

*** 92. Почему, если Солнце заходит в тучу, на другой день часто бывает ненастная погода? — (4)**

Это — одна из правильных народных примет, имеющая научное обоснование. Мы уже знаем по вопросу № 76, что погода в циклонах ненастная; 90% всех циклонов в Европе перемещается с запада на восток, солнце заходит в общем в западной части неба. Значит, солнце при заходе часто скрывается облачными массами циклонов. Перемещаясь со скоростью 30—35 километров в час, циклон обычно достигает места наблюдения на другой день, и погода портится. Конечно, не всякое облако относится к циклону,

но, если на западной части горизонта видны длинные полосы (перистые облака), веерообразно выходящие из одного места — то можно с большою вероятностью предсказать приближение циклона.

Литература:

Жарков — «Научные и народные приметы погоды».

Гемфриз — «Парадоксы погоды».

Небольсин — «Предсказание погоды по местным признакам».

Михельсон — «Краткий сборник научных примет о погоде».

Броунов — «Предсказание погоды по небу».

* 93. Какие вы знаете приметы погоды по облакам? (Перечислите их) — (5)

Это — важный вопрос, в связи с предсказанием погоды без всяких приборов и особых знаний. Задача руководителя обосновать приметы, дать им научное объяснение:

Приведем самые главные приметы:

По облакам:

а) Цвет неба становится беловатым, и появляются перистые облака — погода ухудшается (это признак соседства циклона — на фоне неба видна верхняя часть циклона).

б) Если перистые облака принимают волнистый вид (непокойствие верхних слоев — первые признаки приближения циклона) — погода улучшается: через день, два циклон доходит до места наблюдения.

в) Если кучевые облака наверху сходятся — погода ухудшается (клубы тумана слипаются — значит увеличивается влажность).

г) Если на кучевых облаках видны высокие башенки — будет гроза.

д) Кучевые облака принимают резкие очертания — признак хорошей, ясной и теплой погоды. (Кучевые облака образуются при восходящем токе воздуха, и их не следует сравнивать с расплывчатыми облаками, которые могут быть признаками худой погоды).

е) Если утром небо безоблачное, а потом с восходом солнца появляются маленькие кучевые облака, которые после трех часов начинают таять — это признак хорошей погоды на день или два (такая погода устанавливается в малоподвижных антициклонах). Вообще, как правило, при улучшении погоды облака после трех часов, когда прекращается нагревание земли (см. вопрос № 86), должны исчезать, и воздух должен становиться прозрачнее. Это бывает при сухой погоде и не наблюдается при значительной влажности.

Литературу — см. предыдущий вопрос. Краткие сведения о признаках погоды найдете также в «Конспекте» по мироведению для школ взрослых и для самообразования» Прянишникова.

*** 94. Почему солнце при закате красное? — (3)**

Если цвет неба при заходящем солнце красный — это указывает на большую влажность воздуха или на скопление пылинок в западной части горизонта. Атмосфера поглощает и рассеивает часть сложного солнечного света (см. вопрос № 57), когда в воздухе много водяных частиц (или пыли), то красные лучи рассеиваются сильнее и небо приобретает характерную окраску.

Литература:

См. литературу к вопросу № 92.

*** 95. Можно ли по ветру предсказать погоду? (Как?) — (5)**

Здесь также надо привести научное обоснование следующим главным признакам перемены погоды по ветру:

а) Если ветер к вечеру усиливается (приближается циклон, так как при нормальной погоде ветер к вечеру должен утихать) — к ухудшению погоды.

б) Если ветер крепчает, и направление его изменяется в направлении движения стрелки часов — к дождю (приближается дождливая часть циклона).

в) Ночь тихая, с 8—9 утра появляется ветер, усиливающийся к полудню, после чего начинает ослабевать и затихает после 4 часов. Это предвещает хорошую погоду; возник местный ветер от нагревания земной поверхности.

г) Если во время непогоды ветер сразу изменяет направление с востока на запад — значит, наступит улучшение погоды: центр циклона уже миновал, т.е. прошла главная дождливая часть.

д) Если ветер дует днем с моря на сушу, а вечером с суши на море — к хорошей погоде (днем земля нагревается больше, воздух над ней становится легче и вытесняется менее нагретым воздухом с моря). Вечером суша скорее остывает, и ветер меняет направление. Подобная правильная смена ветров будет происходить в летнее время всегда, пока поблизости нет циклона.

Интересные указания, как в определенном пункте наблюдения узнать, где находится центр циклона, — можно найти в книге *Михельсона*: «Что такое погода и о том, как ее можно предвидеть». См. также литературу вопроса № 92.

* 96. Верны ли приметы: а) какая погода в пятницу — такая же и в воскресенье; б) какая погода в благовещение — такая же и в первый день пасхи; в) если в день Самсония (10 июля) дождь, то и шесть недель будет дождь? (Почему?) — (4)

В противоположность приметам, разобранным в 90—93 вопросах, основанным на многолетних наблюдениях, — приведенные здесь, основаны только на суеверии и предрассудках. Чтобы убедить слушателей в их необоснованности, надо совместно с постоянными участниками бесед произвести наблюдения и точно учесть процент ошибок (иначе замечаются только совпадения и забываются расхождения). Легко проверить, что все подобные «приметы», связанные с религиозными предрассудками, не имеют никакой научной основы. Тем не менее, они живучи, и надо обязательно разъяснить их нелепость. В некоторых слу-

чаях люди склонны замечать только то, что связано с какими-нибудь признаками, и не замечают, что то же самое происходило и в соседние дни. Например, есть поверье: «солнышко играет в первый день пасхи». Иногда это, действительно, замечается и объясняется струйками восходящих течений влажного воздуха; но то же самое наблюдается и за несколько дней до пасхи и после нее.

97. Почему Главная геофизическая обсерватория иногда ошибается, предсказывая погоду? — (3)

Предсказания погоды даются в настоящее время из различных центров (метеорологические станции); в зависимости от места беседы, руководитель упомянет ближайшую из них.

Ошибки в предсказаниях, к сожалению, неизбежны и зависят от условий, предусмотреть которые пока невозможно. Чтобы узнать, где развиваются и куда перемещаются циклоны и антициклоны, от которых и зависят изменения погоды (см. вопрос № 77), надо знать состояние атмосферы в полярных странах (недаром они носят название: «ключ мировой погоды»). Но, помимо того, погода, если не всего Союза, то европейской его части, зависит от изменений температуры гольфстрима (или гольфштрема — теплого течения в Атлантическом океане), что полностью в настоящее время не учитывается.

Литература:

Святский и Кладо — «Занимательная метеорология».

*** 98. Что такое климат и от чего он зависит? — (5)**

Слово «климат», как и «погода» многие понимают неверно; необходимо разобрать настоящий вопрос во всякой аудитории.

Ученые понимают под климатом среднее состояние погоды за много лет, т.е. среднюю арифметическую темпера-

туры, давления, влажности. Но эти цифровые величины годны лишь для сравнения данного климата с другими. Для полного же представления о данном климате необходимо знать еще наибольшие и наименьшие отклонения от средних величин или «аномалии» данного климата. Поэтому-то теперь климатом называют вообще совокупность погод в данном месте. (См. «Занимательная метеорология», стр. 179).

Отчего же зависит климат? Факторов много; остановимся на главных.

1. Географическое положение, т.е. удаление от экватора к северу и югу. Чем ближе к экватору, тем теплее: солнце высоко поднимается над экватором, и круто падающие лучи, сильнее нагревают землю; чем дальше от экватора — тем солнце поднимается ниже, и лучи более наклонно падают на удаленные от экватора районы.

Если бы поверхность земли была однородна, то в местах, одинаково удаленных от экватора, климаты были бы одинаковы. Но этого не наблюдается по ряду причин:

а) Влияние океанов (море смягчает климат: умеряет жару и холод).

б) Ветер; это относится к тем местам, где преобладают ветры определенных направлений, например, северо-восточные и юго-восточные пассаты.

в) Влияние горных цепей, защищающих данное место от ветров с какой-нибудь стороны (например, горы на южном берегу Крыма защищают побережье от северных ветров).

г) Большие водные пространства внутри материка (климат в соседних местах с большими озерами значительно ровнее, чем вне влияния, как например, Байкал).

д) Высота над уровнем моря: чем выше, тем холоднее (см. вопрос № 123).

е) Число солнечных дней.

ж) Большие пространства лесов, болот и пр.

Несмотря на местные влияния, поверхность всей Земли можно разделить соответственно на следующие климатические пояса: *тропический*, простирающийся в обе стороны от экватора на $23\frac{1}{2}$ градуса; два *умеренных*, расположенных к северу и югу от тропических и две *полярные* области. Однако, нельзя сказать, что во всех местах каждого пояса климат соответствует названию пояса: надо помнить о разнообразных влияниях, иногда резко изменяющих картину климата.

Литература:

Д. О. Святский и Т. Н. Кладо — «Занимательная метеорология».

99. Может ли человек искусственно изменить климат? — (4)

Зная влияние рельефа земной поверхности, можно было бы построить стены, заменяющие горные цепи и защищающие местность от вредных ветров. Но такие сооружения технически невыполнимы. Другой проект, имеющий под собою почву, заключается в изменении направления теплого течения гольфстрима (или гольфштрема), которое у берегов полуострова Флориды отклоняется от Северной Америки. Американцы предполагают в будущем прорыть широкий канал через Флориду у самого материка, а оконечность полуострова соединить с большими Антильскими островами (см. карту). Если это удастся, то теплое течение пойдет вблизи Американских берегов и значительно ослабит действие холодных течений, омывающих восточную часть Сев. Америки. Климат ее сделается ровнее, но зато климат Европы сильно изменится в сторону похолодания; особенно скажется это на Норвегии и отчасти на наших северных берегах (замерзнет Мурманский порт и т. д.). При современном состоянии техники проект этот, однако, невыполним.

В одном из многих научных фантастических романов Жюль Верна имеется проект изменения положения земной

оси (в результате отдачи выстрела из гигантской пушки). Возможные последствия такой перемены рассмотрены в книге «Занимательная астрономия» Перельмана.

100. Почему бывают теплые и холодные зимы? — (5)

Обычно ссылаются на общее изменение климата. Это не совсем верно; замечается только некоторое потепление, в частности для Ленинграда. Вообще же учеными Бриккером и Боголеповым подмечена за последние сотни лет некоторая периодичность, как бы колебание климата, по Бриккеру — 35-летняя, по Боголепову — 33-летняя: в указанном промежутке бывают годы с повышенной и пониженной температурой, по сравнению с некоторой средней для данной местности. Делать какие-либо заключения относительно изменения климата можно только через *многие* годы, при чем это происходит не вдруг. В продолжении же жизни человека можно заметить лишь колебания климата, отклонения от нормы. Например, средняя температура Ленинградской зимы — 7° , а в 1870/71 г. температура зимы упала до $-14,6^{\circ}$ (средняя температура Новой Земли за Полярным кругом); в 1842/43 г. средняя температура зимы была только -2° ; в 1924/25 г. — $1,3^{\circ}$ и в 1929/30 г. — $2,3^{\circ}$, т.е. теплее средней зимы Одессы (по Д. О. Святскому). Отклонения от нормальной температуры зависят от преобладания циклонической или антициклонической погоды; если циклоны часто наблюдаются в данном месте в зимнее время — температура в общем будет выше нормы (играет роль постоянный облачный покров); если же будут преобладать антициклоны, — то-есть небо зимой будет преимущественно ясно — зима будет холодная. Перемещение циклонов и антициклонов зависит от состояния так называемых «центров действия атмосферы», т.е. определенных районов земного шара, где образуются и откуда распространяются циклоны и антициклоны.

Литература:

Святский и Кладо — «Занимательная метеорология».

101. Что произошло бы на Земле, если бы воздух внезапно исчез? (Опишите, какие вы знаете последствия). — (7)

Вопрос можно поставить и несколько иначе: «На Луне нет воздуха; опишите особенности этого мира по сравнению с Землей». Обстоятельный разбор вопроса позволит сделать важное заключение о том, каково вообще значение воздуха. Приводим главные последствия:

а) Погибли бы все животные и растения.

б) Наступила бы полная тишина (звук распространяется через воздух).

в) Небо стало бы черным: окраска небесного свода зависит от воздуха, от количества находящихся в нем паров и пыли.

г) Днем и ночью были бы видны звезды (днем мы их не видим из-за рассеиваемого частицами воздуха солнечного света).

д) Не стало бы сумерек и утренних зорь.

е) Прекратилось бы мерцание звезд и т. д.

Литература:

Я. И. Перельман — «Занимательная астрономия».

Ю. Франц — «Луна».

102. Отчего мы загораем? — (3)

Загораем мы летом, в ясную погоду от действия ультрафиолетовых (невидимых для глаза) лучей. Под действием этих лучей образуется в коже красящее вещество — кожа темнеет. Сильное действие южного солнца может причинить серьезные ожоги — скажется слишком продолжительное воздействие ультрафиолетовых лучей. Вот почему необходимо, чтобы кожа привыкла к сильному действию

ультрафиолетовых лучей; солнечные ванны надо начинать с нескольких минут, постепенно увеличивая до получаса, (для каждого человека продолжительность непрерывного пребывания на солнце определяется уже врачом).

Чем воздух чище — тем больше сказывается влияние ультрафиолетовых лучей, так: на высоких горах в разреженном воздухе часты случаи серьезных ожогов лица (это произошло с участниками экспедиции на Памир в 1928 г.). Люди загорают даже в полярных странах.

Литература:

Святский и Кладо — «Занимательная метеорология», гл. II.

ГЕОГРАФИЯ

Основная наука о земле, к сожалению, мало известна не только рабочим, но и тем, кто должен быть знаком с географией по школе. Ни один отдел мироведения не давал такого количества абсурдных и нелепых ответов, как география. Следует обратить особое внимание на эту отрасль знания и в каждую серию включить 2—3 географических вопроса. Кроме того, необходимо при читальне, имея карты и глобус, устраивать периодически вечера географии (см. журнал «Самообразование». 1929 г., № 6), заключая «Занимательное мироведение», географическим культурфильмом. Число вопросов в настоящей главе, конечно, незначительно; из них выбраны лишь наиболее типичные. Во время обсуждения вопроса географического отдела безусловно необходимы — глобус, атлас или соответственная карта, заменяющие книжные пособия.

103. На сколько километров может видеть человек кругом себя стоя на ровном месте? С высоты 10 метров? С высоты 100 метров? (Дайте приблизительный ответ.) — (4)

Задавая вопрос, надо разъяснить, что горизонт предполагается открытым во всех направлениях и в поле зрения нет никаких неровностей (гор, зданий и т. д.).

По мере поднятия над почвой горизонт расширяется: выпуклость Земли менее мешает наблюдению. Изменение дальности горизонта с поднятием показано в следующей таблице:

Высота глаза наблюдателя в метрах	Дальность горизонта в километрах	Высота глаза наблюдателя в метрах	Дальность горизонта в километрах
1	3,6	100	35,7
2	5	200	50,5
4	7,1	1.000	112,9
6	8,7	2.000	159,5
10	11,3	5.000	252,4
		1.0000	356,7

Литература:

Я. И. Перельман — «Занимательная геометрия».

104. Назовите самую длинную реку в Европе и в СССР. — (4)

Лучше задавать только первую часть вопроса, оценивая правильный ответ тремя очками; в повышенной аудитории можно предложить вопрос и полностью.

Самая длинная река в Европе — Волга (3.570 км — больше диаметра Луны!), второе место занимает Дунай (2.850 км).

Самая длинная река в СССР — Обь (5.200 км); длиннее Оби только Нил (5.590 км), Амазонка (5.500) и Миссисипи с Миссури, общая длина которых 6.530 км.

Пособия: Глобус.

Сведения о реках в учебниках географии, а более подробные в труде проф. П. И. Броунова: «Курс физической географии».

Примечание. Ответ на первую часть вопроса «Дунай» можно оценить двумя очками, а если будет указана река, находящаяся в Европе — то не более одного очка.

105. Какой город расположен южнее: Ленинград или Иркутск (в Сибири)? — (2)

Обычно дается неправильный ответ, так как большинство представляет Сибирь на крайнем севере. На самом же деле, если бы Иркутск отодвинуть к западу (на один меридиан с Ленинградом), он расположился бы километров на 800 к югу от Ленинграда, т.-е. немного севернее Киева и южнее Орла.

Широты этих городов:

Ленинград	59°57
Иркутск	52°17
Киев	50°27
Орел	52°23

106. Какую часть суши занимает СССР? — (4)

Поверхность всей суши 142.800.000 кв. км; поверхность СССР — 21.352.572 кв. км, т.-е. составляет, примерно $\frac{1}{6}$ — $\frac{1}{7}$ всей суши.

107. Перечислите все государства, с которыми граничит СССР. — (6)

Начиная с северо-запада: Норвегия, Финляндия, Эстония, Латвия, Польша, Румыния, Турция, Персия, Афганистан, Китай, Монгольская народная республика, Таннугуинская народная республика, Монгольская народная республика, Китай, Япония.

108. Назовите материки в порядке от самого малого до самого большого. — (5)

Австралия	8.600.000 км
Европа	9.600.000 „
Африка	29.900.000 „
Северная и Южная Америка (вместе)	41.400.000 „
Азия	42.000.000 „

К числу материков надо причислить Антарктику, т.-е. южный полярный материк, площадь которого точно еще не определена, но несомненно, что твердая земля за

южным полярным кругом значительно превосходит площадь Австралии и Европы.

109. Если проткнуть спицей глобус через Ленинград и центр, то в каком месте вышла бы игла? — (4)

Многие не знают нашего антипода и полагают, что конец спицы придется где-то в Южной Америке. Однако, на деле искомая точка окажется юго-восточнее Новой Зеландии в Великом океане. Само собой разумеется, что руководитель должен найти противоположную точку того места, где проводится беседа. Для этого надо знать простое правило: к меридиану длинного места надо прибавить 180° и от экватора опуститься по этому меридиану на широту данного места.

110. Во сколько раз самый большой материк больше самого малого (назовите эти материки)? — (4)

Самый большой материк Азия — 42.000.000 кв. км.

Самый малый — Австралия — 8.600.000 кв. км, т.-е. Азия больше почти в 5 раз.

111. Есть ли озеро, которое больше моря? — (3)

Озером называется водное пространство, не имеющее непосредственного сообщения с океаном. Согласно такому определению Каспийское море правильнее называть озером, а его площадь 440.000 кв. км значительно превосходит Азовское море. Больше Азовского моря также Аральское озеро (68.000 кв. км) и даже Байкал (34.000 кв. км) почти не уступает ему по площади. Следовательно, озера бывают больше иного моря.

112. Чем отличается северное полушарие Земли от южного (назовите главные особенности)? — (5)

Первое отличие в том, что в северном полушарии гораздо больше суши, чем в южном. Только Австралия и южный полярный материк да значительная часть Южной Америки находятся в «нижней» части глобуса, т.-е. в южном

полушарии. В связи с таким распределением суши, климат мест, находящихся под одной широтой — в южном полушарии более умеренный, чем в северном (сказывается действие моря). Все наиболее культурные страны находятся в северном полушарии. Кроме того, зима и осень, вместе взятые, длятся в южном полушарии на неделю дольше, чем в северном (см. *Перельман*—«Занимательная астрономия»).

113. Какую часть земной поверхности занимают пустыни? — (4)

Кроме пустынь надо учитывать и вообще бессточные области, т.-е. такие, где реки вследствие сухости воздуха, не доходят до моря. При таком определении пустыни и бессточные области распределяются по частям света следующим образом (из курса физической географии *П. И. Броунова*):

	Пустыни	Бессточные области
Азия	3.000.000 кв. км.	12.000.000 кв. км.
Африка	5.800.000 " "	4 000.000 " "
Австралия	1.600.000 " "	7.000.000 " "
Америка	400.000 " "	1.300.000 " "
	10.800.000 кв. км.	24.300.000 кв. км.

Следовательно, названные области занимают приблизительно одну пятнадцатую часть земной поверхности и около четверти всей суши.

114. Где день всегда равен ночи? — (4)

Приблизительно 60% отвечающих указывают на полюса; 40% упоминают в ответах про экватор и только несколько человек называют и то и другое (что и требуется). Действительно, на полюсах полгода солнце над горизонтом и столько же времени под горизонтом, т.-е. шесть месяцев продолжается день и столько же — ночь. На экваторе в любое время года солнце 12 часов находится над горизонтом и столько же времени под горизонтом. Это следует пояснить перед аудиторией с помощью глобуса: придав наклон оси глобуса и вращая его вокруг

оси, легко заметить, что всегда половина круга экватора освещается, другая остается в тени.

Строго говоря, впрочем, ни на полюсе, ни на экваторе темнота не продолжается столько же времени, как и свет: преломление лучей солнца в нашей атмосфере нарушает это равенство:

Литература:

Фламарион — «Атмосфера».

Его же — «Живописная астрономия».

Аржанов — «Занимательная география».

115. Что такое Арктика и Антарктика? — (3)

В газетах часто упоминаются эти названия, но не все понимают их значение.

Арктика — это северные полярные страны, Антарктика — южные полярные страны. Слово «Арктика» происходит от греческого «арктос» — созвездие Большой Медведицы, украшающей северное небо. «Антарктика» — значит «противо-арктика». Смысл этих слов вкладывается, конечно и в следующие слова: Аэроарктика (Общество по изучению северных полярных стран с помощью воздушных кораблей), Антарктика (южная полярная земля). Для нас имеют большое значение северные полярные страны.

Литература:

См. *Брейфус* — «Арктическая область», изд. Общества «Аэроарктик».

116. Зачем люди стремятся к полюсу и в полярные страны? — (6)

Полюса, сами по себе, не представляют особого интереса для науки; к ним люди стремятся, пожалуй, только из честолюбия.

Напротив, полярные страны в целом имеют громадное значение, особенно для нашей страны; этим объясняются работы специальных научных учрежде-

ний по изучению севера. Эта громадная область (несколько миллионов квадратных километров) еще мало исследована. Изучать же ее следует, так как там могут быть открыты:

а) новые земли (важные, как пристанище для аэропланов в будущем, и как месторождения полезных ископаемых);

б) новые доходные рыбные и звериные промыслы и птичьи «базары»;

в) полярные «центры действия» атмосферы.

Кроме того, в северных полярных областях лежат морские (дешевые) пути в Сибирь и Якутию.

117. Какой полюс холоднее: северный или южный? — (4)

Большинство отвечают: «оба одинаковы», так как одинаково освещаются и нагреваются солнечными лучами. Но такой ответ не вполне точен (оценивается только двумя очками).

Климат зависит не только от солнца, но и от рельефа местности (см. вопрос № 98). К северному полюсу гораздо ближе расположены материки, широкие части которых отстоят от северного полюса приблизительно на 2.000 км, узкие же оконечности Америки, Африки и небольшая сравнительно Австралия находятся от южного полюса приблизительно на 6.000 км. Это способствует тому, что южный полюс холоднее северного: материки, нагреваясь от солнца в летнее время, распространяют тепло и на тот район, где находится северный полюс. Кроме того, северный полюс находится в Ледовитом море, а южный же на высоком материке (высота над уровнем моря около 2.000 метров). Далее, в южных полярных областях нет такого могучего теплого течения, как гольфстрим. И, наконец, зима с осенью длится на южном полюсе дольше на одну неделю, чем на северном.

Литература:

Аржанов — «Занимательная география».
Пособие: Глобус.

118. В каком месте земного шара январь — самый жаркий месяц — (3)

Когда в северном полушарии зима, в южном лето. Следовательно, для южного полушария самым жарким месяцем будет январь, самым холодным — июль. (Этот вопрос следует разобрать в аудитории малоподготовленной и в качестве пособий желательно иметь глобус и лампу, так как карта и чертеж не будут особенно понятны такой аудитории).

Литература:

Фламарион — «Звездная книга».
Михайлов — «Почему холодно, почему жарко?».
Ройтман — «Форма и движения земли».
Баев — «Земля в мировом пространстве».

119. Назовите три самые обширные в мире государства. — (4)

Самое большое государство Великобритания (Англия) со всеми ее колониями — 33.000.000 км (сама Англия с Ирландией всего — 240.000 км). Далее — СССР — 21.000.000 км и третьи Китай — 11.000.000 км. За ними идут Соединенные Штаты Америки — 8.000.000 км.

120. Назовите самое малое в Европе государство. — (3)

Это — княжество Монако, площадь которого 21 кв. километр, т.е. меньше площади Ленинграда. Число жителей в этом княжестве около 23.000 человек. Другое «микроскопическое» государство — Республика Сан-Марино (площадь 62 кв. километра), число жителей 11.000 человек.

121. Назовите города, в которых число жителей значительно превосходит все население иного европейского государства.

Таких городов много. Укажем главные:

Лондон с предместьями (Англия), по данным 1925 г.	7.700.000	чел.
Нью-Йорк (САСШ), в 1925 г.	5 900.000	„
Берлин (Германия), в 1925 г.	4.000.000	„
Чикаго (САСШ), в 1925 г.	3.000.000	„
Париж (Франция), в 1926 г.	2.900.000	„
Москва, в 1926 г.	2.000.000	„
Ленинград, в 1926 г.	1.600.000	„

(В настоящее время (1930 г.) в Ленинграде свыше 2.000.000 чел.)

Даже не принимая во внимание стран, упомянутых в предыдущем вопросе, можно указать несколько таких, где число жителей значительно меньше, чем в упомянутых городах. Например, население:

Албании	830.000	чел.
Эстонии	1.100.000	„
Латвии	1.900.000	„
Литвы	2.200.000	„
Норвегии	2.800.000	„
Румынии и Бессарабии	3.000.000	„

122. Назовите малоизвестную республику в Южной Америке, ко-
торая по площади более Франции, Германии и Испании, вместе
взятых? — (4)

Многие назовут Бразилию. Менее известны Арген-
тина и Боливия:

Площадь Аргентины	2.900.000	кв. км
„ Боливии	1.800.000	„ „
Площади же: Германии	470.000	„ „
Франции	550.000	„ „
Испании	500.000	„ „
Всего вместе	1.520.000	кв. км

123. В каких пунктах земли имеются все климаты от тропиче-
ского до полярного? — (3)

На вершинах всех высоких гор лежит снег, даже на
тех, у подножья которых господствует тропический кли-

мат. Нижний предел области вечного льда называется снеговой линией; она проходит там, где количество выпавшего снега равно количеству растаявшего в течение года.

Приводим таблицу высоты снеговой линии над уровнем моря в различных пунктах земли (из «Физической географии» проф. Броунова).

Шпицберген (77° северной широты)	460	метров
Новая Земля (74° северной широты)	600	»
Северная Норвегия (70° с. ш.)	900	»
Алтай (51° северной широты)	2.200	»
Центральные Альпы (47° с. ш.)	2.800	»
Гималаи (30° северной широты)	6.000	»
Килиманджаро (Африка, 3° ю. ш.)	4.800	»
Вулкан Поучато (Ю. Америка, 18° ю. ш.)	6.120	»

*** 124. Почему в религиозных преданиях ад считается горячим, а рай прохладным? — (4)**

В интересной книге проф. Аржанова «Занимательная география» находим следующее любопытное объяснение этого верования. Ад давно придуман служителями культа в Египте для устрашения людей, живших по соседству с знойной пустыней. Что же может быть в их сознании хуже, чем огонь и страшный зной? Поэтому для людей, страдающих от жары пустыни, и придуман был горячий ад.

Но в полярных странах, где страшен не жар, а холод льдов — адом должно быть иное место, чем в Египте, так как жара, наоборот, может показаться приятной. Это и случилось во время одной проповеди на севере, в которой ярко описывался зной ада. Один из прозябших слушателей обратился к проповеднику. — «Никто из нас — сказал он — не откажется пойти в то превосходное место, о котором вы нам сейчас рассказывали. Только нельзя ли попасть туда (т.-е. в ад) как-нибудь полегче? Неужели, чтобы попасть туда, непременно надо наделать такую кучу грехов?»

• Рай появился как противоположность аду. Вместо зноя — приятная прохлада, цветущий тенистый сад, со студенной водой, плодовыми деревьями и т. д.

125. Почему Америка получила свое название? — (3)

Свое название Новый Свет получил по предложению книгопродавца, издавшего в 1507 году описание путешествия итальянца Америго Веспуччи (1451—1512); этот путешественник открыл Бразилию.

Литература:

Г. Г. Шенберг — «Великие открытия».

Лесгафт — Краткий курс физической географии.

126. Что такое гольфстрем. — (3)

При разборе вопросов настоящей книги это слово упоминалось несколько раз: гольфстрем (произносят также гольфстрим) — теплое течение, связанное с экваториальным течением. Последнее образуется от постоянного действия северо-восточных пассатов. Разветвляясь, оно посылает один из теплых потоков в Мексиканский залив, где он отклоняется от американских берегов из-за выступа полуострова Флорида и движется на северо-восток. Гольфстрим, как и всякое морское течение — река в океане без твердых берегов. Скорость движения воды в некоторых участках доходит до 110 километров в сутки (во Флоридском проливе). Гольфстрим омывает берега Ирландии, Шотландии и Норвегии; прибрежные жители постоянно вылавливают из вод гольфстрима зерна, орехи и другие произведения тропической природы. Гольфстрим доставляет тепло прибрежным странам; благодаря действию его теплых вод не замерзает наш Мурманский порт. Гольфстрим имеет большое значение для режима погоды Европы и части Азии; существует связь между отклонениями погоды от нормы и гольфстримом (температура воды этого течения непостоянна).

Литература:

Броунов — «Курс физической географии».

Лесгафт — «Краткий учебник физической географии».

127. Укажите высоту самых высоких гор и глубину самого глубокого места в океане. Где находятся эти места? — (5)

Самая высокая гора — Эверест, одна из вершин гор Гималайского хребта (8.840 метров); самое глубокое место (9.780 метров) в Тихом океане около Филиппинских островов. В многих учебниках отмечается, как самая высокая гора Гауризанкар; однако, последние английские экспедиции доказали, что Эверест выше.

И горы, и впадины на земле совершенно не заметны при малом масштабе. Если бы мы пожелаали изобразить Эверест на арбузе, то размер высочайшего выступа на земле не был бы больше макового зерна.

Литература:

Аржанов — «Занимательная география».

Броунов — «Курс физической географии».

128. Где самое теплое и где самое холодное место на земном шаре? — (4)

Самым теплым местом на земном шаре считается Масауа, на Красном море (см. Д. О. Святский и Т. Н. Кладо — «Занимательная метеорология», стр. 42), где средняя температура около 30° тепла. Но самые большие жары бывают в Калифорнии — в «Долине смерти», куда не проникает ветер (мешают горы) и нет водных пространств, умеряющих жару. Средняя температура лета там доходит до 34°, а в отдельных случаях температура в тени достигала 57° по Цельсию. Очень высокая температура наблюдается также в Сахаре, в Новом Южном Уэльсе (Австралия) и в пустынях Центральной Азии.

Самое холодное место — не северный полюс, как многие думают. «Полюсом холода» является Верхоянск — в Якутской Республике, где средняя температура января — 51°Ц . (самый сильный мороз наблюдался там в 1892 году — 68°Ц).

Возможно, что мы скоро узнаем про еще более холодное место в мире: американская экспедиция Берда находится на южном полярном материке, который по крайней мере на два километра выступает из вод океана; на такой высоте холод в полярных районах должен быть сильнее.

Литература:

Святский и Кладо — «Занимательная метеорология».

129. Где самое сырое место на земном шаре? (Где больше всего выпадает за год осадков?) — (3)

Многие жители Северо-западной области, вероятно, подумают о своей родине, где небо из-за частого прохождения циклонов (см. вопрос № 76) почти всегда облачно и где часто моросит дождь. Влажность в этой области велика и осадки часты, но количество их за год сравнительно не так велико. Есть места, где дожди (и вообще осадки) реже, но зато обильнее. Наибольшее количество осадков выпадает у гор, расположенных поперек направления влажных ветров: поднимаясь по склону гор, воздух остывает и выделяет влагу чаще в виде дождя.

Самые дождливые места находятся:

а) В горах Индии в провинции Ассам; в год около 12 метров (в Ленинграде около 50 сантиметров).

б) В Африке — в горах Камеруна на станции Дибунджи — $10\frac{1}{2}$ метров (см. «Занимательная метеорология», стр. 82).

в) С 1919 г. — 1924 г. на острове Кадай (Гавайские острова) на одной из вершин гор среднее количество осадков в год равнялось 12,5 метров.

Для сравнения отметим, что в СССР самое дождливое место Батум, где в год в среднем наблюдается 2,5 метра осадков.

Литература:

Святский и Кладо — «Занимательная метеорология».

Аржанов — «Занимательная география».

Для более подготовленных:

Клоссовский — «Метеорология».

Любославский — «Основания учения о погоде».

130. Где самое сухое место на земном шаре? (Где меньше всего осадков?)—(3)

Большинство указывает на пустыни, но искомое место находится не в Сахаре, а повидимому, в Южной Америке и, как ни странно, на западном ее побережьи. В местечке Копьяло выпадает в год меньше миллиметра дождя. Причина сухости: во-первых, у самого берега расположены высокие горы, а во-вторых — вдоль берега проходит холодное течение (холодный воздух, приближаясь к более нагретому материку — нагревается и не может выделить осадков).

Литература:

«Занимательная география» (Глава «От банки к дождю»).

131. Не знаете ли места, где летом жарко, а зимой — холодно? Места, где все время ровная температура?—(4)

На первую половину вопроса в общем отвечают многие («Сибирь»). Некоторые упоминают о тропиках, как о местах равномерного тепла. Такие ответы слишком общи; необходимо разъяснить зависимость климата от рельефа местности, а особенно — влияние на него больших пространств суши и воды.

Приводим из книги «Занимательная география» таблицу температур для различных мест земли:

	Самая высокая	Самая низкая	Годовая разница
Верхоянск (Якутия)	15,5°	—51°	66,5°
Лондон	17,9°	+ 3,5°	14,4°
Батавия (остр. Ява)	+26,4°	+25,3	1,1

132. Можно ли построить дом так, чтобы все окна смотрели на юг?—(3)

Хотя этот вопрос (из «Веселых задач» Перельмана), получил большую популярность, благодаря викторине «Огонька», — полезно все же разобрать его в связи с интересом к полярным странам. На земном шаре есть лишь одно место — Северный полюс — от которого во все стороны простирается юг. Там и должен быть построен дом, все окна которого будут смотреть на юг.

Вопрос можно видоизменить: «Где нужно построить дом, все окна которого выходили бы на север?» Ответ: на южном полюсе.

Литература:

Аржанов — «Занимательная география».

133. Можно ли совершить кругосветное путешествие в один день?—(3)

Считая кругосветным путешествием замкнутый путь по параллели, — легко убедиться, что длина кругосветного пути будет тем меньше, чем ближе к полюсу. В «Занимательной физике» Я. И. Перельмана (ч. I, очерке «Быстрее солнца и луны») указывается, что автомобиль, едущий со скоростью 330 кил. в час на широте 79°, совершит кругосветное путешествие в 24 часа. Если же еще приблизиться к полюсу, то путь будет еще короче, так что около самого полюса можно пешком сделать «кругосветное» путешествие не только в один день, но даже в несколько минут.

В настоящем разделе приведены только самые основные вопросы, чем и объясняются незначительные размеры этого отдела и небольшое число вопросов. Многие вопросы настоящего отдела можно был бы включить в предыдущий (как относящиеся к физической географии), но они оставлены здесь для соблюдения некоторой равномерности; увеличивать же отдел геологии введением новых вопросов, требующих специальных познаний — противоречит назначению настоящей книги.

* 134. Что такое почва и как она образовалась? — (3)

Многих интересует вопрос: «почему в различных местах толщина слоя земли и ее состав неодинаковы?» Поэтому необходимо разобрать вкратце настоящий вопрос и дать список соответствующей литературы.

Почвой называется поверхностный слой размяченной и разрыхленной земли вместе с остатками организмов.

Нагревание и остывание поверхности земли, ветер, различные осадки, замерзание воды (а следовательно, ее расширение), присутствие корней растений, деятельность мелких и крупных животных, — все это способствует разрыхлению даже крепких наружных слоев земли, т.-е. создает почву. В зависимости от климата, почвы образуются различно: медленно в полярных странах, и быстро — в жарких южных пустынях, где температура резко меняется. Ветер уносит мельчайшие частицы, оставляя наиболее тяжелые, чем и объясняется скопление песка в пустынях. В почве, в поверхностном слое, живет множество мельчайших бактерий (в одном грамме — до 1.000.000); чем глубже — тем их меньше. Кроты, муравьи и другие животные, живущие в почве, разрыхляют ее, а черви пропу-

скают почву через пищеварительные органы, почему происходят химические изменения размельченной земли. Академик *Ферман* отмечает в своей книге «Занимательная минералогия», что ежегодно 20—25 тонн почвы на каждой десятине проходит через пищеварительные органы дождевых червей.

Классификация почв нашего Союза:

а) *Подзолистые*. Они возникли в умеренных странах в более холодной части от медленного разложения во влажных местах остатков растений.

б) *Черноземные*. Они образовались во влажных местах с сильным нагреванием. Органические остатки не успевают разложиться до конца и образуют перегной (черного цвета).

в) *Тундровые* — почвы образовались при низкой температуре на промерзших слоях земли.

г) *Степные почвы* — содержат много минеральных солей (вода от сильных, но непродолжительных дождей быстро испаряется и не растворяет солей).

Литература:

Милькович — «Лик земли и его изменения».

Ферман — «Занимательная минералогия».

Гердт — «Минералогия» (учебник).

Нечасв — «О чем говорят камни».

* 135. Как получился песок и глина. — (3)

Многие не имеют никакого понятия о происхождении основных горных пород, наблюдаемых почти всюду в нашей стране. Песок и глина образовались от медленного разрушения (действием солнца, ветра, воды) гранита. Гранит состоит из кварца, мелкие крупинки которого и есть песок; слюды и полевого шпата. Последняя часть гранита разрушается, обращаясь в мелкий порошок и образуя различные сорта глин. Пласты глины (слои) обра-

зуются из отложений в воде, куда ветер сносит мельчайшие частицы полевого шпата.

Литература:

Милькович — «Лик земли и его изменения».

Гердт — «Минералогия».

Ферсман — «Занимательная минералогия».

Пинкевич — «Жизнь земной коры».

*** 136. При распашке земли и при других земляных работах часто находят крупные камни. Откуда они взялись?**

До сих пор в деревнях существует мнение, что камни выросли в поле. Необходимо разрушить этот предрассудок и уделить побольше времени этому вопросу.

Ученые установили, что родина гранитных валунов, находимых даже на Украине — Финляндия. Громадные камни были перемещены льдами, некогда покрывавшими большие пространства нашего Союза.

Вследствие изменения климата, а именно — значительного охлаждения — образовалось громадное количество снега и льда на горах; постепенно сползая с крутых склонов, льды увлекали камни — обломки гор и, медленно перемещаясь, относили их на сотни и тысячи километров. Когда наступило потепление, льды отступали, а обточенные и округленные льдами камни, остались на земной поверхности. Следовательно, валуны, находимые в полях, не выросли здесь и не будут расти дальше; их ждет судьба всех камней земной поверхности: с течением времени они разрушатся от действия солнца, ветра и других причин. Нельзя утверждать, что камни вообще расти не могут: это относится только к поверхности земли. На дне морей и океанов из частиц извести могут образоваться довольно крепкие камни — известняки.

Литература:

Ферсман — «Занимательная минералогия».

Пинкевич — «Жизнь земной коры».

Лесгафт — «Краткий курс физической географии».
Нечаев — «О чем говорят камни».

***) 137. Как узнали, что высокие горы бывали дном моря?**

Разбирая этот вопрос, надо попутно затронуть вопрос о возрасте земли (противопоставить научные данные утверждениям библии).

Рассматривая землю, извлеченную из ямы для колодца, мы замечаем слоистость: слой песчаника, глины и пр. Еще лучше это можно заметить на возвышенном берегу реки и даже на стенках глубокого оврага. Точно также и многие горы состоят из различных слоистых пород, которые могли образовать мощные пласты только на дне моря, так как на поверхности земли такого образования никак нельзя объяснить. Кроме того, рассматривая под микроскопом мелкие частицы мела, мы убеждаемся, что это — обломки раковин; иногда мы находим в нем окаменевшие остатки и других организмов, живших несомненно в воде. Если бы такие организмы попали как-нибудь на сушу и там погибли — они должны разрушиться (от действия солнца, ветра и пр.) и превратиться в мельчайшие частицы. Наука об ископаемых — палеонтология, — дала возможность (по форме и строению остатков ископаемых организмов) судить о прошлой жизни на земле. Если ископаемые в двух соседних слоях значительно отличаются друг от друга — значит в течение большого промежутка времени то место, где найдены слои, было некогда сушей (почему и не найдено промежуточных слоев); потом оно опять опустилось, и на дне моря накопился новый слой с представителями жизни того времени, которые успели уже измениться. Так можно убедиться, что и горы были дном моря.

Причина образования самих гор разобрана в вопросе № 140. Если даже слушатели не спросят о возрасте Земли, то следует самому напомнить, что накопление отложений на дне моря происходит весьма медленно.

Простыми расчетами можно убедиться, что сведения о возрасте Земли в Библии резко расходятся с заключениями современной науки.

Литература:

Нечаев — «О чем говорят камни».

Лесгафт — «Краткий курс физической географии».

Яковлев — «Учебник геологии».

Пинкевич — «Жизнь земной коры».

Милькович — «Жизнь и история земли».

138. Действует ли внутренняя теплота Земли на ее поверхность? — (3)

Многие убеждены в том, что когда Земля остынет внутри — прекратится всякая жизнь на ее поверхности. Поэтому, чтобы выявить — так ли мыслит большинство аудиторию, вопрос можно поставить и иначе: «что произошло бы на поверхности Земли, если бы она остыла до середины?»

Земная кора плохо проводит тепло и почти не оказывает никакого влияния на температуру земной поверхности (всю теплоту, необходимую для жизни мы получаем от солнца). Если бы Земля внутри остыла, то (по расчету французского математика Фурье) температура поверхности земли понизилась бы не более, чем на $\frac{1}{30}$. Ряд фактов указывает на ничтожное влияние внутреннего тепла. Во-первых, поверхностный слой Земли часто промерзает зимой — чего не было бы при сильном нагревании изнутри. Далее, со времен французского химика Лавуазье (с 1773 года), в подвале Парижской обсерватории, на глубине 28 метров термометр постоянно показывал одну и ту же температуру $+11,7^{\circ}$: он находится на такой глубине, где ни наружное тепло, ни внутреннее не оказывает никакого влияния. Имеется и ряд других доказательств.

Литература:

Я. И. Перельман — «Занимательная физика» (часть I, глава «Какое время года у нас под ногами»).

Броунов — «Физическая география».

Лесгафт — «Краткий курс физической географии».

139. Откуда берется жар при извержении вулканов? — (3)

В любом месте, но на различной глубине (зависит от теплопроводности поверхностных слоев земли) — имеется слой с постоянной температурой. Ниже этого слоя температура по мере углубления растет (в среднем на один градус на каждые 33—35 метров), так что на известной глубине должна находиться уже расплавленная масса (называемая «магмой»). Причиной извержения вулканов еще недавно считали воду, которая, проникая в глубину, обращается от нагревания в пар, пробивая дорогу расплавленным массам. Однако, в настоящее время ученые объясняют извержения иначе: во многих местах у самых берегов океанов тянутся высокие массивные горы, и в этих местах у самых берегов наблюдаются большие глубины океанов, разница в давлении вызывает трещины внутри земной коры, океаническое дно опускается, вытесняя магму, создает в определенных местах извержения. Это же объясняет и то, почему не везде наблюдаются вулканические извержения.

Литература:

Дрожжин — «Подземный огонь».

Хаас — «Вулканические силы».

Яковлев — «Учебник геологии».

Милькович — «Жизнь и история земли».

Лесгафт — «Курс физической географии».

140. Как образовались горы? — (4)

Основную причину образования большинства гор, надо видеть в остывании Земли. Некогда земной шар был весь

расплавлен, а затем, остывая, покрылся твердой и мало-подвижной корой. Но внутри земли, как мы знаем (см. вопрос № 138), до сих пор еще сохранился сильный жар. При остывании Земли, верхняя ее оболочка, земная кора, как бы «отстает» от расплавленной массы; впоследствии в некоторых участках поверхности от этого происходят провалы; опускающиеся части земной коры оказывают боковое давление, в результате чего образуются наиболее распространенные складчатые горы. Большинство складчатых гор находится у берегов океана, что и подтверждает указанное предположение. Если опускание происходит с двух сторон какого-нибудь участка земной поверхности, то получающаяся возвышенность образует так называемые массивные горы. В природе чаще всего встречаются сложные, как бы смешанные горы, образовавшиеся и от складчатости и от опускания участков земной коры».

Кроме указанных основных типов гор, встречаются так называемые «насыпные горы» (см. учебник геологии Яковлева, стр. 32, второе издание); причины образования их таковы:

а) Вода, обтекая с разных сторон какой-нибудь участка, размывает его кругом, оставляя в середине иногда большую возвышенность (например, ущелья реки Колорадо достигают глубины 1000 метров).

б) Ветер, врываясь в ущелье, выдувает разрыхленные частицы и местность разбивается с течением времени на ряд возвышенностей, разделенных промежутками.

в) Вулканические горы являются в результате извержений.

г) Дюны получают вследствие действия ветра, приносящего песок.

д) Ледники, опускаясь с возвышенности, прокладывая себе путь, стирают препятствия и углубляют долины разбивая массив на ряд возвышенностей.

Литература:

- Яковлев — «Учебник геологии».
Пинкевич — «Жизнь земной коры».
Лесгафт — «Краткий учебник физической географии».
Карпинский — «Очерки геологического прошлого Европейской России» (журнал «Природа» 1919 г.).
Агафонов — «Настоящее и прошлое земли».
Аржанов — «Занимательная география».
Прянишников — «Конспект по мироведению».

* 141. Как можно доказать, что Земля существует многие миллионы лет? — (5)

Вопрос можно поставить и иначе: ученые утверждают, что Земля существует миллионы лет, а по библии возраст Земли не более 6.000 лет. Кто же прав? (Почему?).

Ответ в пользу научного воззрения можно обосновать рядом доводов:

а) Скалы и прочая земная поверхность непрерывно разрушаются; происходит это весьма медленно, однако материал разрушений (песок, глина, известняки) образует громадные слои.

б) Вода медленно разрушает горные породы и создает глубочайшие ущелья, на что требуются миллионы лет.

в) Некоторые участки земли опускаются, другие поднимаются, хотя это и происходит крайне медленно (на доли метра в столетие!). Самые высокие горы достигают около 9 кил. над уровнем моря, а самые глубокие места океана — почти 10 километров. Не трудно сделать отсюда вывод о многомиллионном возрасте Земли.

Литература:

- В. Лотце — «Древность земли в свете современной науки».
С. А. Яковлев — «Учебник геологии» (см. Геологические процессы и вековые колебания земли).
Милькович — «Жизнь и история земли».
Ферман — «Занимательная минералогия» (см. возраст камней).
Нечаев — «О чем говорят камни».

142. Что находится внутри земли? (Каково строение и состояние недр земного шара?) — (5)

Интересную сводку современных научных представлений о внутреннем состоянии земного шара находим в книге академика *Ферсмана* «Занимательная минералогия» (см. «Минералогия земли и небесных светил»), из которой здесь приведены основные сведения.

Земной шар в целом примерно в пять с половиной раз тяжелее воды. Но так как значительная часть впадин земной поверхности заполнена водой и горные породы верхних слоев имеют удельный вес 2,5 — 2,75, то, очевидно, внутри земли находятся более тяжелые вещества с удельным весом около 11, т.е. раза в 1½ тяжелее стали!

Вот картина строения и состояния внутренних частей земного шара. Материки, состоящие преимущественно из гранита, плавают в расплавленном базальте; толщина твердой земной коры около 100 километров. Высокая температура внутри этого слоя поддерживается соединениями радия, а толщина каменного слоя — до 1.200 км. Ниже каменного пояса идет рудный пояс (железо, магнитный железняк), масса которого уже в 5,6 раз тяжелее воды; рудный пояс расположен от 1.200 км до 2.900 км. Несмотря на высокую температуру — этот слой находится в твердом состоянии (благодаря сильному давлению). Ниже рудного пояса и начинается то, что называют ядром земли; здесь должно быть больше всего железа (до 90%).

Литература:

П. П. Лаварев — «Успехи геофизики».

Ферсман — «Занимательная минералогия», стр. 82—85.

143. Отчего происходят землетрясения? — (4)

При обсуждении вопроса следует отметить три основных причины землетрясения:

а) Колебания земной поверхности обуславливаются обвалами, порождаемыми подземными водами: образующиеся пустоты заполняются оседающими верхними слоями, что и вызывает слабые землетрясения.

б) Землетрясения вулканические происходят при извержениях (средней силы).

в) Землетрясения при горообразовательных процессах. Образование складок сопровождается разрывами пластов (сбросами и сдвигами), что и вызывает разрушительные землетрясения.

Чем моложе складчатые горы, тем в районе чаще и сильнее землетрясения. Пласты смещаются также и на дне морей и океанов (подземные землетрясения); это наблюдается на границах сравнительно мелких мест и непосредственно примыкающих больших глубин (сказывается разница в давлении на нижележащие пласты). Чаще всего происходят землетрясения в Японии — в среднем до 4 раз в день! (см. книгу *А. П. Павлова* «Природа землетрясений»). Самые разрушительные землетрясения всегда связаны с перемещением пластов при горообразовании (например: Японское землетрясение 1923 г., Ленинанканское на Кавказе 1926 г. и последнее Крымское в 1927 г.).

Литература:

Малинко — «Землетрясения» (простая книжечка).

Павлов — «Природа землетрясений и землетрясения в Японии».

Безе — «Землетрясения».

Броунов — «Курс физической географии».

*** 144. Был ли всемирный потоп? (Приведите обоснование своему ответу.) — (5)**

Обязательно надо требовать хотя бы краткого пояснения ответа, не удовлетворяясь простым «нет» или «да». Иная постановка вопроса себя не оправдывает и не достигнет цели. Чем больше возражений против потопа приведут

участники, тем ценнее будут конечные результаты при обсуждении настоящего вопроса.

Вот главные возражения против возможности библейского потопа.

Во-первых, из многолетних научных наблюдений следует, что никогда дождь не продолжался без перерыва более четырех суток (библейский же потоп длился будто бы 40 суток).

Во-вторых, чтобы вода могла подняться до вершины Арарата, дождь должен идти не только в продолжение 40 суток, но и с необычайной силой, а именно: слой воды, образовавшийся от такого дождя в одну минуту должен достичь толщины не менее 100 миллиметров (см. «Занимательная метеорология»); это совершенно невозможно, так как самый сильный ливень дал 2.900 мм. Напомним, что в Ленинграде за год в среднем выпадает всех осадков приблизительно полметра, а в самом «мокром» месте СССР — в Батуме — около 2½ метра. Наконец, в атмосфере не может быть того количества воды, какое нужно для библейского потопа. Если бы вся влага земной атмосферы сразу выпала дождем, то получился бы слой воды не выше 2—3 сантиметров. Всемирного потопа не было; был, повидимому, лишь местный потоп в районе реки Ефрата, вызванный землетрясением в Персидском заливе, при чем в это же время действовал сильный циклон (Зюсс).

145. Перечислите главные вещества, из которых состоит земной шар. — (6)

В небольшом очерке книги «Занимательная минералогия» («Минералогия Земли и небесных светил», стр. 79) академик Ферсман приводит свежие, очень интересные сведения, которые в сжатом изложении здесь и приводятся.

99% земной оболочки состоит только из 12 химических элементов (всего 92 различных элемента). По коли-

честву первое место (более половины всей окружающей нас природы) занимают два элемента: водород и кислород, из соединения которых образуется вода. Далее идет кремний (15%); кальций, находящийся в известняке, алюминий (в глинах) и натрий (в морской воде или в отложениях соли); железо — всего только около 2%.

Но по мере углубления внутрь земли вещества располагаются совсем иначе. При разборе вопроса № 142 упоминался пояс базальта (тяжелая горная сложная порода), между ним и нижележащим рудным поясом расположены еще более тяжелые породы, напоминающие по строению стекло (в этих породах и встречаются алмазы). В рудном поясе, который, несмотря на высокую температуру, находится в твердом состоянии (благодаря сильному давлению), преобладает железо: магнитный железняк, железный колчедан, много металлического железа. Центральное же ядро Земли (глубже 2.900 км) — можно считать железным (до 90% всей массы); к нему примешивается металл никкель, а также сера, фосфор, углерод.

Принимая во внимание всю землю, а не только ее оболочку, можем расположить вещества в такой ряд: железо, кислород, кремний, магний, никкель, кальций, алюминий, сера, натрий, калий, кобальт, хром, титан, фосфор и углерод. На долю железа приходится 40% всего объема Земли.

О том, как узнали строение и состав внутренних частей земли — рассказано в упомянутой книге академика А. Е. Ферсмана «Занимательная минералогия» и в другом его труде: «Химические элементы земли и космоса».

146. Как образовался каменный уголь и торф? — (4)

Торф и каменный уголь — растительные остатки. Торф образуется в замкнутых водяных пространствах из болотной растительности, корни которой, отмирая, опускаются на дно, где полностью разложиться не могут,

вследствие недостатка кислорода. Постепенно нарастая, слой таких остатков превращается в темное бурое вещество, называемое торфом. В глубоких слоях торфяных отложений содержится 59% углерода (в свежем дереве 50%).

Каменный уголь — также остатки растительных скоплений, оказавшихся под водой в далеком прошлом (медленное опускание и поднятие участков земной коры). Занесенные песками и другими осадками деревья древних лесов, находясь под большим давлением, медленно изменяли свой состав, превращаясь в каменный уголь. Различают несколько сортов каменного угля:

б) Бурый уголь, названный так по цвету: содержит до 75% углерода.

б) Собственно каменный уголь, в котором обугливание пошло еще дальше (этот сорт образовался ранее бурого угля); углерода до 95%. В СССР такой уголь находится в Кузнецком и Донецком бассейнах.

в) Антрацит: углерода до 98%; он дает большее количество теплоты. У нас встречается в Донецком бассейне.

Литература:

Милькович — «Жизнь и история Земли».

Яковлев — «Учебник геологии».

Гердт — «Учебник минералогии».

Львов — «Каменный уголь».

147. Что такое простое и сложное вещество? (Приведите примеры простых тел.) — (4)

Простым веществом, или химическим элементом, называются такие, которые не могут быть разложены на какие-либо другие. Простые вещества не могут быть также и составлены из каких-либо других.

Сложные тела (в науке всякий предмет, занимающий определенный объем, называется телом) состоят из двух

или более простых тел. Примеры простых тел: кислород, водород, азот, натрий, железо, золото и т. д. Пособие — стенная таблица периодического закона *Д. И. Менделеева*.

148. Что такое минерал? (Приведите примеры.) — (3)

Как и предыдущий — настоящий вопрос не имеет перво-степенного значения, но как подсобный он необходим везде, где говорится о горных породах.

Минералом называется сочетание простых веществ (элементов, см. вопрос № 147), образовавшихся в природе без участия человека. В живой нормальной организм минералы не входят. Из 92 элементов составляются 2.000 различных минералов; из них около 300 наиболее часто встречаются в верхних пластах земной коры.

Литература:

Ферсман — «Занимательная минералогия».

Его же — «Химические элементы земли и космоса».

149. Существуют ли съедобные камни? (Если есть, то назовите их.)

Камни состоят из различных минералов; среди которых имеются различные соли: обыкновенная поваренная, каменная, глауберова и проч. Много минеральных веществ мы принимаем в различных лекарствах в растворенном виде.

Интересные сведения об искусственной муке и других способах фальсификации путем примеси минеральных веществ в различные пищевые продукты и пр. — найдем в книге акад. *А. Е. Ферсмана* «Занимательная минералогия» (очерк «Съедобные камни»).

150. Какой камень самый легкий и какой самый тяжелый? — (3)

Этот вопрос надо предложить только с целью привлечения внимания аудитории, так как трудно ожидать правильного ответа. Ответ заимствуем из очерка № 36 книги «Занимательная минералогия» *А. Е. Ферсмана*. Наиболее легкие минералы даже легче воды, благодаря пористости (например, пемза) и плавают, мало погружаясь в жид-

кость. К числу легких камней относится янтарь (плотность его равна плотности воды), камень палыгорскит, встречающийся на берегах Оки и Волги. Возможно, что среди участников беседы найдутся знающие о плавающих камнях; можно поэтому предложить такую формулировку вопроса: «Может ли камень плавать?»

Самые тяжелые природные минералы относятся к металлам платиновой группы (в 20 раз тяжелее воды).

151. Что такое апатит и почему это название часто встречается теперь в газетах?

Апатитом называется крепкий и тяжелый минерал (примерно в три раз тяжелее воды), обычно бесцветный или светло-зеленоватого оттенка. Апатиты содержат много фосфора, нужного для искусственного удобрения почв; в апатитовых породах имеются и другие полезные вещества (например, нефелин, пригодный для выработки стекла и в некоторых других отраслях химической промышленности). Некоторые составные части апатитовой породы, соответственно обработанные, дадут возможность получить немало веществ, ввозимых в настоящее время из-за границы.

Богатейшее месторождение апатитовых пород (изверженных) найдены в Хибинских горах, на нашем крайнем Севере, на Кольском полуострове, недалеко от Мурманска, (в 1.100 км от Ленинграда); только в одном месте нашли полосу, мощностью до 240 метров, простирающуюся до 10 км. До 80% этой руды состоит из апатитов, но и прочие вещества, как уже сказано, могут быть использованы для разных целей. Запасы апатитовых пород могут надолго удовлетворить потребности не только Северо-западного края, но и всего Союза.

Литература:

- Журнал «Природа», ст. акад. Ферсмана (1929 г., № 5).
Ферман — «3 года за полярным кругом».
Его же — «Хибинский массив» (и «Занимательная минералогия»).

152. Чем замечателен Ломоносов? — (7).

Личность Ломоносова, как первого русского ученого, одного из мировых ученых, — заслуживает особенного внимания. Многие знают Ломоносова, как поэта, преобразователя русского языка (основателя русской грамматики), но и только. Такому представлению способствуют и отрывочные биографические сведения, полученные в школах, а отчасти и кино (неудачный фильм: «Сын рыбака», освещающий личность Ломоносова односторонне и не вполне правильно). Надо не только дать слушателям верное представление о Ломоносове, как о личности, но при перечислении его научных заслуг, следует выделить и обсудить значение многих открытий нашего великого химика и физика (например: важный пункт материалистического миропонимания — закон сохранения вещества). Необходимо посвятить Ломоносову весь вечер, составив беседу по одной из указанных ниже книг и осветить следующие пункты:

Михаил Васильевич Ломоносов, родившийся в 1711 г. (умер в 1765 г.) был сыном неграмотного, довольно состоятельного рыбака-промышленника Архангельской губ.

Ломоносов, научился грамоте в деревне и, обладая исключительными способностями, самостоятельно одолел трудную «Арифметику» Магницкого (большое сочинение, представляющее сводку математических и географических познаний того времени). Ломоносов отказался от «довольства» (то-есть от богатства), которое ему давало дело отца и променял его на жизнь, полную лишений и тяжелого труда.

В 1730 г. он оставил дом отца и поступил в Московскую славяно-греко-латинскую академию, назвавшись сыном дворянина. Там он пробыл до 1736 г., обучаясь латини и различным церковным «премудростям». Необходи-

димо отметить его исключительно тяжелое материальное положение (он жил на 3 копейки в день!).

В 1736 г. Ломоносов в числе лучших студентов был переведен в Петербург слушать лекции профессоров по различным наукам. В том же году, в числе троих, он командировается за границу учиться химии и металлургии. В 1741 году, закончив образование, Ломоносов прибыл в Петербург, где встретил недружелюбное отношение иностранцев-академиков.

В 1745 г. Ломоносов был избран профессором химии и полноправным действительным членом Академии Наук.

Его можно считать основателем химии в нашей стране. Он наладил ее преподавание, создал первую химическую лабораторию и пр.

Открыл (ранее Лавуазье) закон сохранения вещества.

В связи с этим правильно объяснил процессы горения.

Четко объяснил строение вещества (атомистическая теория).

На основании этого, правильно объяснил различные физические явления (тепловые).

Кроме того, Ломоносов известен, как поэт и основатель русского литературного языка, как астроном, географ, художник (мозаичные работы) и общественный деятель.

Литература:

Меншуткин — «М. В. Ломоносов».

Его же — «Первый русский ученый».

Стеклов — «М. Ломоносов».

Китаев — «Сын рыбака» (для детей).

Акад. Вальден — «Наука и жизнь», часть II, ст. «Ломоносов, как химик», «Памяти Ломоносова».

153. Кто такой Коперник и чем он замечателен? — (5)

Николай Коперник (род. 1473 г., умер 1543 г.) сын булочника, поляк, окончил Краковский университет, по профессии — духовный чиновник (каноник).

В 1543 г. (незадолго до смерти) появился в печати его знаменитый труд о новой системе мира. До Коперника Земля считалась центром мира, несмотря на трудность объяснения движений планет при таком допущении. Коперник первый провозгласил мысль о движении Земли вокруг Солнца, т. е. создал новое миропонимание в противоположность прежнему (созданному еще Аристотелем, 384—322 до нашей эры, и Птоломеем), которое поддерживала церковь.

Вот основные выводы учения Коперника.

а) Земля — не центр вселенной, а только центр тяжести и лунного пути.

б) Солнце — центр мировой системы.

в) Расстояние от Земли до Солнца ничтожно по сравнению с расстоянием до звезд.

г) Видимое движение небесного свода — кажущееся и есть результат вращения Земли вокруг ее оси.

д) Мы движемся вокруг Солнца, но нам кажется, что Солнце движется вокруг нас.

е) Петли планет на небе (задержки в движении, возвращение назад и т. д.) — не действительный их путь, а кажущийся (результат движений самой Земли и наблюдаемой планеты).

Учение Коперника впоследствии было запрещено церковью, как «ересь», и ряд его последователей жестоко пострадали; некоторые погибли на костре (Джордано Бруно, 1562—1600 гг.).

Необходимо отметить и некоторые заблуждения Коперника: Солнце — центр *мира*, все звезды на одинаковом расстоянии, кроме того он считал, что светила движутся равномерно.

Тем не менее учение Коперника — основной и крепкий камень фундамента новой науки. Заслуги Коперника тем более ценны, что он, будучи духовным лицом, в поисках истины — не побоялся создать учение против религии.

Литература:

В. Н. Стеклов — «Коперник».

Лодж — «Пионеры науки».

Лакур — «Историческая физика».

154. Кто такой Галилей и чем он замечателен? — (6)

Имя Галилея, как и Коперника, хотя и известно широким массам, но весьма смутно. Галилей (род. 1564 г., умер 1642 г.) происходил из знатной, но обедневшей фамилии. Хотя по материальной необеспеченности он не мог получить полного университетского образования, но своими работами по физике вскоре обратил на себя внимание, так что уже в 1610 г. был избран профессором и сделался знаменитым ученым.

Главные заслуги Галилея.

а) Он первый применил трубу к наблюдению небесных светил и сделал ряд важных открытий в пользу Коперника (движение спутников Юпитера, пятна на Солнце и пр.).

б) Открыл фазы Венеры (подобные лунным фазам).

в) Открыл лунные горы и проч.

г) Сделал ряд важных открытий в области механики: законы падающих тел и качания маятника, провозгласил закон инерции, независимости действия сил и др.

Галилея также коснулись преследования церкви; он должен был под угрозой пыток отказаться от «ереси»: принести публичное покаяние и дать обещание никогда не защищать «нелепое и еретическое» учение о движении Земли вокруг Солнца. Несмотря на это вынужденное отречение, Галилей потерял доверие у власть имущих, и ему запрещено было выступать публично. К концу жизни Галилей ослеп (вероятно результат длительных наблюдений Солнца без предохранительных стекол).

Литература:

- Лодж — «Пионеры науки».
Лакур — «Историческая физика».
Любимов — «История физики».
Ассонов — «Галилей».
Предтеченский — «Галилей».
Пергамент — «Галилей».

155. Чем замечателен Ньютон? — (7).

Ньютон — величайший, ни с кем несравнимый ученый — физик, математик и астроном. Необходимо познать широкие массы с сущностью его основных открытий, посвятив ему весь вечер, подобный Ломоносовскому.

Исаак Ньютон (род. 1643 г., умер 1727 г.) — англичанин, сын крестьянина, рано потерял отца и мальчиком поступил в услужение к часовщику, а потом, благодаря выдающимся способностям, определен в высшую школу; в 1661 г. он окончил Кембриджский университет.

За недостатком места остановимся только на самых главных научных работах Ньютона.

а) Он разложил солнечный свет на составные цвета. Важнейшая отрасль современной науки — астрофизика — основана на этом открытии Ньютона.

б) В 1668 г. он изобрел отражательный телескоп (самые большие телескопы в настоящее время — отражательные). В Америке в обсерватории на горе Вильсон построен отражательный телескоп поперечником $2\frac{1}{2}$ м, а скоро будет изготовлен отражательный телескоп с поперечником 5 метров.

в) В математике Ньютон создал особую отрасль науки — дифференциальное исчисление (одновременно и независимо от германского философа Лейбница).

г) Исследовал и точно формулировал основные законы механики.

д) Открыл величайший по важности закон всемирного тяготения.

е) Установил понятие «массы» в отличие от веса тела.

ж) Объяснил причину приливов и отливов.

з) Вычислил величину сплюснутости земного шара и т. д.

Литература:

Брошюра «Ньютон» в биографической библиотеке Павленкова.
Маракуев — «Ньютон».

Био — «Биография Ньютона».

156. Какие ученые разрушили устои древней науки, поддерживавшиеся церковью? — (6)

Кроме Коперника, Галилея, Ньютона (см. вопросы №№ 153, 154, 155) необходимо познакомить аудиторию более подробно с Джордано Бруно (1562—1600 гг.) и Кеплером (род. 1571 г., умер 1630 г.).

Первый погиб мученической смертью, заживо сожженный служителями религии на костре за то, что не только энергично проповедывал учение Коперника и высмеивал прежнее, но даже пошел значительно дальше Коперника, он осознал истинное строение вселенной, приблизившись к современным понятиям.

Джордано Бруно в своих сочинениях и публичных выступлениях утверждал:

а) Земля — почти шарообразное тело (сплюснута у полюсов).

б) Солнце вращается вокруг своей оси.

в) Неподвижные звезды — суть те же солнца.

г) Вокруг звезд должны быть планеты.

д) Кометы — особый вид планет.

е) Небесные светила имеют начало и конец своего существования.

ж) Жизнь существует не только на Земле, но и на некоторых других небесных светилах.

Кеплер считается «законодателем» неба, так как он в период с 1603 г. по 1618 г. открыл свои мировые законы, относящиеся к движению небесных светил.

Первым и вторым законом Кеплер устранил последние неясности в движении планет; заменив крутовые пути эллиптическими, он объяснил различную скорость движения небесных светил в зависимости от расстояния их от Солнца. Кеплер дополнил и уточнил учение Коперника.

Трудами упомянутых ученых воздвигнут непоколебимый фундамент современной науки. В настоящее время исчезли искусственные и надуманные объяснения движения небесных светил, и Земля превратилась в одну из планет, а Солнце — в одну из миллиардов звезд.

Прежнее учение, как его ни поддерживала церковь, отвергнуто, и наука раскрепощена от гнета религии. Жалкие попытки примирить современные законы физики и химии с библией и другими книгами «священного» писания обречены на полную неудачу.

157. Кто такой Менделеев и чем он замечателен ?

Дмитрий Иванович Менделеев (род. 1834 г., умер 1907 г.) наряду с Лавуазье и Ломоносовым — величайший всеми признанный мировой ученый — химик.

Основные мировые открытия Менделеева:

Все химические элементы располагаются в порядке атомного веса в стройный ряд, сочетаясь в естественные группы, сходные по свойствам элементов.

Во время открытия периодического закона не все элементы были известны и Менделеев, предвидя их существование, оставил им пустые места в таблице; впоследствии, когда их открыли, они заняли приготовленные для них места.

Кроме теоретических научных исследований, Менделеев, преподавал химию в Университете, управлял Лабораторией

морского министерства по выработке бездымного пороха, был основателем и директором Палаты мер и весов.

Литература:

Менделев — «Основы химии».

Курбатов — «Введение в химию», вступительная статья акад. Вальден. «Наука и Жизнь», часть II (статья «Памяти Менделеева»).

158. Кто такой Амундсен и чем он замечателен?

Знаменитый норвежский путешественник родился в 1872 г., погиб в 1928 г., пытаясь оказать помощь итальянцам, потерпевшим крушение (катастрофа дирижабля «Италия»).

Из 56 лет своей жизни Амундсен 35 лет посвятил изучению северных и южных полярных стран.

Вот главные его путешествия.

В 1897 г. — путешествие к южному полюсу (в должности первого штурмана). Это путешествие заняло два года, так как путешественники были затерты полярными льдами.

В 1903 году на небольшом судне «Гьоа» Амундсен с шестью спутниками отправились в опасное путешествие с целью открытия северо-западного прохода, то-есть сделал попытку обогнуть Северную Америку с севера. Это удалось, и в 1906 г. Амундсен подарил свое судно Сан-Франциско — куда прибыл, выполнив намеченный план.

В 1911 г., добравшись на знаменитом судне Нансена (см. следующий вопрос) «Фрам» до южных полярных стран, Амундсен с помощью собак достиг в декабре Южного полюса (с четырьмя спутниками); его конкурент, английский капитан Скотт, со своей экспедицией опоздал на месяц; на обратном пути Скотт и весь состав экспедиции погибли от холода и голода.

В 1918—21 гг. Амундсен совершил большое путешествие вдоль северных берегов Европы и Азии (Северо-восточный проход).

В 1926 г. перелетел на дирижабле «Норвегия» северный полюс и пересек Северное Ледовитое море.

Литература:

Роальд Амундсен — «То, что сохранилось в памяти».

Р. Амундсен — «Мои полярные приключения» (Всемирный следопыт, № 8).

Амундсен и Эльсворт — «До 88° параллели северной широты».

Амундсен и Эльсворт — «Перелет через Северный Ледовитый океан».

Брейтфус — «Арктика, цели и задачи ее изучения».

159. Кто такой Нансен и чем он замечателен?

Нансена часто путают с Амундсеном, (судя по имеющимся у меня ответом), что объясняется, очевидно, созвучием фамилий знаменитых норвежских исследователей.

Нансен родился в 1861 г. (умер 13 мая 1930 г.), окончил реальное училище, в университете увлекся естествознанием. Мировую известность получил после исключительных по трудности экспедиций.

В 1888 году он на лыжах пересек Гренландию.

В 1893 г. на корабле специальной постройки «Фрам» направился в льды северных полярных стран, надеясь достичь полюса с помощью медленно перемещающихся (благодаря течению) льдов, но, видя невозможность выполнения задачи указанным способом, в 1895 году оставляет судно, скованное льдами, и достигает с одним спутником 86° 14 сев. широты. При возвращении Нансен зимует на земле Франца Иосифа и возвращается в 1896 г. в Норвегию. Нансен — чуть ли не единственный из ученых всего мира помогал нам во время голода в Поволжья.

Несколько лет назад, Нансен был избран председателем Международного Общества Аэроарктика (Общество по изучению северных полярных стран с помощью воздушных кораблей) и в ближайшее время должен был возглавлять

экспедицию на дирижабле «Граф Цеппелин» в северные полярные страны, но неожиданная смерть помешала осуществить интересно продуманный план.

Литература:

Нансен — «Во мраке ночи и льдов».

Нансен — «На крайнем севере» и др.

160. Кто такой Магеллан и чем он замечателен? — (3)

Для популяризации географии и знакомства с расположением материков и океанов надо, не ограничиваясь кратким ответом, проследить по глобусу, вместе с участниками беседы, весь путь Магеллана.

Фердинанд Магеллан, знаменитый португальский мореплаватель (род. 1480 г., убит в 1521 г.), по поручению испанского короля отправился к западу, обогнул Южную Америку, открыв проход между Патагонией и Огненной землей (Магелланов пролив), и прошел в Тихий океан. Магеллан был убит во время стычки с туземцами Филиппинских островов.

Его спутники продолжали путь и, обогнув мыс Доброй Надежды (Африка) вернулись в Европу в 1522 г., совершив в первое кругосветное путешествие.

Литература:

Г. Г. Шенберг — «История географических открытий».

Лесгафт — «Краткий курс физической географии».

Броунов — «Курс физической географии».

Лебедев — «Завоевание Земли», т. I.

161. Кто такой Брюс и чем он замечателен? — (3)

С личностью этого человека часто связываются совершенно неправильные представления, которые необходимо рассеять.

Яков Вильямович (род. 1670 г., умер в 1730 г.) выдвинулся при Петре I, участвовал с ним в различных походах, был за границей, где учился математике и астрономии.

Отличился в различных боях (особенно под Полтавой) и этим приобрел еще большее расположение Петра I, благодаря которому избег заслуженного наказания за хищения. Несомненно, Брюс был одним из самых образованных людей, окружавших Петра, но широкую известность и славу колдуна он получил после издания знаменитого календаря с предсказаниями различных событий. Впоследствии нашлось много подражателей Брюсу. Никаких настоящих научных работ Брюс после себя не оставил.



VII. ПРИМЕРНЫЕ СЕРИИ ВОПРОСОВ (ПО ТЕМАМ)

1. При посещении астрономической обсерватории

- 1) Почему меняется вид Луны?
- 2) Почему Луна не падает на землю?
- 3) На чем Земля держится?
- 4) Как доказать, что Земля — шар?
- 5) Какие знаете доказательства вращения Земли вокруг оси?
- 6) Где и как проверяются самые точные часы?
- 7) Чем отличается друг от друга Солнце, звезда, планета и комета?
- 8) Что такое падающие звезды?
- 9) Что такое Млечный Путь?
- 10) Библия учит: «свет появился раньше, чем небесные светила». Правильно это или нет (почему)?
- 11) По библии мир сотворен в 6 дней, а наука с этим не согласна, кто же прав (почему)?
- 12) Какую пользу приносит астрономия?

2. „Лето“

1. Почему летом тепло, а зимой холодно?
2. Почему мы на солнце загораем?
3. Почему при обмахивании лица мы чувствуем прохладу?
4. Чтобы охладить напиток, куда надо ставить его на лед или под лед (почему)?
5. Почему в летний солнечный день нам гораздо жарче в тонкой черной рубашке, чем в толстой белой?

6. Можно ли безошибочно определить глубину прозрачной речки. Если будет ошибка, то мельче или глубже окажется река?
7. Укажите час, когда всего теплее.
8. Отчего бывают белые ночи (почему не бывает белых ночей на юге)?
9. Почему, когда солнце заходит в тучу, часто бывает на другой день дождь?
10. Почему летние облака отличаются от зимних?
11. Почему в жаркое время иногда бывает град?
12. Почему бывают различные лета: одно теплое и сухое, другое холодное и т. д.?

Литература:

Святский и Кладо — «Занимательная метеорология».
Перельман — «Занимательная физика», I и II ч.

3. „Зима“

1. Если термометр (градусник) завернуть в шубу — нагреется он или нет (почему)?
2. Почему мороз при тихой погоде переносится легче, чем при ветре?
3. Когда зимой скорее высохнет белье, в оттепель или в мороз (почему)?
4. Почему при сильном морозе клубится туман над незамерзшими местами реки?
5. Чтобы защититься от зимнего холода вставляют двойные рамы. Почему становится теплее?
6. Чем объяснить узоры на замерзших окнах?
7. Почему дует ветер зимой от плотно закрытого окна?
8. Почему зимой при снежной погоде обычно тепло?
9. Почему зимой иногда различные предметы покрываются коркой льда. Где лед будет толще, на железе или дереве?
10. Почему на крыше снег тает раньше, чем на земле?
11. Почему в холодную погоду зимой нарастает лед на окнах (почему внутри, а не снаружи)?
12. Почему бывают теплые и холодные зимы?

Литература:

Святский и Кладо — «Занимательная метеорология».
Перельман — «Занимательная физика», I и II ч.

4. „Гроза“

1. Что такое молния и гром?
2. Почему гром слышится долго и чем объясняются его раскаты?
3. Какова длина молнии?
4. Сколько времени длится вспышка молнии?
5. Сколько стоит молния (какую работу могла бы произвести одна вспышка молнии)?
6. До сих пор сохранилось поверье: грозы — это Илья пророк. Почему этот предрассудок связан с именем Ильи, а не кого другого?
7. Как можно узнать (приблизительно) далеко ли гроза?
8. Для чего при окончании радиопередачи говорят: «Не забудьте заземлить антенну»?
9. Что надо делать, чтобы уберечься от удара молнии?
10. Нужно ли зарывать человека, пораженного молнией в землю. Нельзя ли применить более надежное средство для приведения в чувство пострадавшего?
11. Что такое зарница?
12. Почему при грозе часто идет дождь, а иногда град?
13. Почему перед грозой наступает затишье?
14. Чем замечателен Франклин?
15. Что такое полярное (северное) сияние?

Примечание. В настоящей серии приведено несколько большее число вопросов, так как в тексте эти вопросы почти не затронуты.

Литература:

Перельман — «Занимательная физика», I и II части.

Кулаков — «Гроза, град и меры защиты от них». (Для более подготовленных.)

Любославский — «Основания учения о погоде».

Клоссозский — «Основы метеорологии».

5. „Солнце“

1. С какими светилами можно сравнить Солнце?
2. Что представляет собой Солнце?
3. Почему раньше Солнце считалось богом?
4. Можно ли доказать, что Солнце больше Луны?

5. Как далеко Солнце от Земли (т.-е. на сколько удалено Солнце от Земли: на сотни, тысячи, миллионы километров)?
6. Почему бывают солнечные затмения?
7. Какие вещества находятся на Солнце (как это узнали)?
8. Что такое солнечные пятна, и что они означают?
9. Что произошло бы на Земле, если бы Солнце остыло?
10. Объясните: почему ветер, дождь и другие явления связаны с Солнцем?
11. Почему зимой Солнце хуже греет Землю?
12. Во сколько раз Солнце светит ярче полной Луны (в 100, 200 и т. д. раз)?
13. Что такое солнечные машины?
14. Скоро ли остынет Солнце?
15. Назовите праздники православной церкви, связанные с Солнцем?

Литература:

Эпик — «Солнце по новейшим исследованиям».

Юнг — «Солнце».

И см. вопросы настоящей книги.

6. „Луна“

1. Почему меняется вид Луны? Влияет ли тень Земли?
2. Как можно доказать, что Луна не имеет своего света?
3. Что ближе к земле: Солнце или Луна?
4. Кроме яркого узкого серпа, иногда мы можем рассмотреть слабое очертание остальной части Луны. Чем объясняется такое явление?
5. Чем Луна отличается от Земли?
6. Луна всегда обращена к Земле одной только стороной. Чем объясняется такое явление?
7. Почему Луна называется спутником Земли?
8. Почему бывает затмение Луны?
9. Почему Луна светит да не греет?
10. Влияет ли Луна на Землю (чем)?
11. Может ли быть жизнь на Луне?
12. На луне простым глазом видны какие-то пятна: существует ли такое — это Каин с Авелем. Конечно, это неправда. Но что же такое эти пятна?

Литература:

Франц — «Луна».

Клейн — «Астрономические вечера».

Покровский — «Наш вечный спутник».

7. „Межпланетные путешествия“

1. Отличается ли чем-либо воздух на горе по сравнению с воздухом низины?
2. Можно ли долететь до Луны на воздушном шаре или аэроплане?
3. Отчего летит ракета?
4. Полетит ли ракета в безвоздушном пространстве (почему)?
5. Изменится ли вес человека и всех предметов внутри ракеты во время полета в мировом пространстве?
6. Будет ли гореть примус или свеча во время полета в ракете?
7. Сколько времени надо лететь до Луны (при наименьшей затрате горючего)?
8. Для чего хотят облететь Луну, не спускаясь на ее поверхность?
9. Куда легче спуститься на Луну или на Марс?
10. Откуда легче подняться с Луны или с Марса?
11. Кто такой Циолковский и чем он замечателен?
12. Зачем хотят лететь на Луну?

На все эти вопросы найдете ответы в книгах Перельмана — «Межпланетные путешествия» (1929 год — для более подготовленных) и «Ракетой на Луну» (1930 г.).

8. „Вода в природе“

1. Каково значение воды для человека?
2. Сколько воды в человеке (в %)?
3. Перечислите, какие знаете осадки?
4. Во сколько раз вода тяжелее воздуха?
5. Вода — простое тело или сложное (составное)?
6. Сколько воды на поверхности земли?
7. Каков объем воды на земном шаре (сколько куб. километров: десятки, сотни, тысячи, миллионы)?
8. Сколько воды ежегодно испаряется и снова возвращается на поверхность земли (в куб. километрах: 1, 2, 5, 10 и т. д.)?

9. Каковы особенности воды по сравнению с другими веществами?

10. Почему вода гасит огонь?

11. Сколько воды выпьет человек за 50 лет?

12. Почему вода имеет различный вкус?

Литература:

Святский и Кладо — «Занимательная метеорология».

Ферсман — «Занимательная минералогия».

Ауэрбах — «Семь аномалий воды».

Примечание. На основе указанной серии каждый культработник может самостоятельно составить серии «Воздух», «Ветер», «Огонь» и пр.

9. „Календарь“

1. Где и как проверяются самые точные часы?

2. На основании чего определяются промежутки времени: год, месяц, сутки?

3. Почему в неделе 7 дней, а не 5, 10 и т. д. Нарушили ли мы календарь (совершили ли ошибку), введя пятидневку?

4. Откуда произошли названия месяцев?

5. Откуда произошли названия дней?

6. Почему годы имеют разное число дней (365 и 366)?

7. Почему месяцы имеют неодинаковое число дней (29, 30, 31)?

8. Почему существует разница между Юлианским и Григорианским (новым) календарями?

9. Какой календарь правильнее, старый или новый (почему)?

10. Почему новый календарь в нашей стране введен лишь в 1918 году, а в других странах на сотни лет ранее?

11. Совершенно ли точен настоящий календарь или требует дополнительных реформ?

12. Какая реформа календаря скоро будет проведена в нашем Союзе?

Литература:

Идельсон — «История календаря».

Фламарион — «Звездная книга».

Лебедев — «Почему надо считать время по новому календарю».

Каменьщиков — «Астрономические задачи для юношества».

10. „Полярные страны“

1. Почему в полярных странах всегда холодно?
2. Зачем люди стремятся в полярные страны?
3. Какая польза от Северного полюса?
4. Что такое Арктика и Антарктика?
5. Почему на полюсах день и ночь продолжаются по 6 месяцев?
6. В каком месте земли самая низкая температура?
7. У какой страны самые длинные границы в полярной области?
8. Какой город в СССР находится на крайнем севере?
9. Назовите остров в северных полярных странах, принадлежащий СССР, который по площади больше целой страны в Европе?
10. Почему полярные страны нужны СССР?
11. Везде ли тепло на юге?
12. Какой полюс холоднее: северный или южный?

Литература:

Брейтфус — «Арктическая область» и см. вопросы №№ 158 и 159.

Серия для культурфильма „В тайгу за метеоритом“ (экспедиция Л. А. Кулика в 1928 г.)

1. Какая разница между звездой, планетой и кометой?
2. Что такое падающие звезды?
3. Почему иногда мы наблюдаем дождь падающих звезд?
4. Есть ли что общее между падающими звездами и кометами?
5. Что произойдет с Землей, если она столкнется с кометой?
6. Что означают слова: метеор, метеорит, болид? Есть ли какая разница?
7. Из чего состоят метеориты?
8. Откуда берется вещество метеоритов?
9. Видели ли вы падение метеорита? Как вы определяете, на каком расстоянии он пролетел от места наблюдения?
10. Что такое Тунгусский метеорит, и почему им так интересуются?
11. Где упал метеорит: севернее, южнее, восточнее или западнее Ленинграда?
12. Как можно легко опровергнуть поверье, что падающая звезда означает смерть человека?

Литература:

Фламарион — «Звездная книга». «Живописная астрономия».
«Мироведение» — журнал с 1922 г. и позднее.

Серия по культурфильму: „Подножие смерти“ (экспедиция на Памир)

1. Может ли быть снег в жарких странах?
2. Почему на высоких горах снег лежит круглый год?
3. Почему в разных странах снег лежит на горах на различной высоте?
4. Почему на высоких горах днем жарко, а ночью холодно?
5. Может ли быть такое место, где на коротком пространстве наблюдаются все климаты от тропического до полярного?
6. Что такое горная болезнь и в чем она выражается?
7. Что такое ледяные реки (ледники на горах). Как они образовались и почему льды движутся?
8. Почему горные реки текут быстро (всегда ли)?
9. Почему Памирские горы называются «крышей мира»?
10. Кому принадлежит Памир?
11. Есть жизнь на Памирской возвышенности?
12. Почему Советский Союз интересуется Памиром?

Примечание. В виде исключения, настоящую серию придется разобрать и проработать устно, если аудитория не знакома с литературой о Памире.

Литература:

Крыленко — По неисследованному Памиру.



ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ, РАЗОБРАННЫХ
В НАСТОЯЩЕЙ КНИГЕ

Стр.

Астрономия

1. Страны света	50
2. Почему меняется вид Луны (фазы)	52
3. Почему Луна не падает на Землю	53
4. На чем Земля держится	54
5. Верх и низ	55
6. Доказательства шарообразности Земли	56
7. Восход и заход Солнца (летом и зимой)	58
8. Доказательства вращения Земли вокруг оси	59
9. Можно ли на неуправляемом шаре воздушною попасть в Америку	61
10. Где и как проверяются самые точные часы	61
11. Время в Одессе и Ленинграде	62
12. Какая разница между Солнцем, звездой, планетой и кометой	64
13. Как просто доказать, что Луна ближе к Земле, чем Солнце	64
14. Как просто можно доказать, что Солнце больше Луны	65
15. Почему бывают солнечные и лунные затмения	66
16. В какой месяц Земля ближе к Солнцу	66
17. Почему на крыше снег тает раньше, чем на земле	67
18. Отчего бывают белые ночи	68
19. Что такое падающие звезды	68
20. Что такое Тунгусский метеорит	70
21. Пепельный свет Луны	71
22. Как просто доказать, что Луна светит отраженным светом	72
23. Обитаема ли Луна	72
24. На каких планетах может быть жизнь	73

	Стр.
25. Почему днем не видны звезды на безоблачном небе . . .	73
26. Что такое световой год	74
27. Что такое Млечный Путь	75
28. О Луне зимой	76
29. Почему Солнце и Луна кажутся у горизонта больше, чем на высоте	76
30. Почему мерцают звезды	77
31. Что такое небесный свод	78
32. О поговорке «быть на седьмом небе»	79
33. О старом и новом календарях	80
34. О христианских праздниках, которые связаны с небес- ными светилами	83
35. Библия и наука в вопросе о сотворении мира	84
36. Что такое солнечные пятна и что они означают	85
37. Где нам легче — в жарких или в холодных странах	87
38. Какую пользу приносит наука астрономия	87

Физика и химия в обыденной жизни

39. Вода в трех самоварах	89
40. Почему вода гасит огонь	89
41. Почему, дуя на свечку, мы гасим пламя	89
42. Почему на ветру гаснет пламя	90
43. Почему при сильной тяге трудно растопить печь	90
44. Почему от окна дует зимой	90
45. Отчего лопаются чайные стаканы	91
46. Как гасить горящий керосин	92
47. Куда надо ставить напиток, на лед или под лед (чтобы охладить его)	92
48. Ламповое стекло и фабричная труба	92
49. Почему, дуя сверху в стекло керосиновой лампы, мы гасим пламя	93
50. Как отличить сырое яйцо от вареного	93
51. Почему нельзя подливать керосин или бензин в топя- щуюся печь	93
52. Всегда ли можно сварить яйцо в кипящей воде	94
53. Определение на-глаз глубины речки.	95
54. Почему при обмахивании лица мы чувствуем прохладу	95
55. Почему мороз при тихой погоде переносится легче, чем при ветре	9
56. Высыхание белья в оттепель и в мороз	97

	Стр.
57. Почему бывают различные цвета	97
58. Белая и черная рубашка в солнечный день	99
59. Греет ли шуба	99
60. Как надо прыгать из движущего вагона	100
61. О радие и радио	100
62. Самый дорогой металл	101
63. Вес камня в воде и воздухе	102
64. Сколько человек вместе поднимут куб. метр воды	102
65. Сколько потребуется крестьянских телег, чтобы перевезти куб песка	103
66. Сколько воды в человеческом теле	103
67. Вещество сгоревшего полена	103
68. Переделка термометра Реомюра в термометр Цельсия	104
69. О вечном движении	104

Метеорология

70. Простой способ доказать весомость воздуха	106
71. Вес атмосферы всего земного шара	108
72. О ветре	108
73. Что такое баллы (относится к ветру)	110
74. Скорость ветра, автомобиля и аэроплана	110
75. Что такое погода	112
76. Барометр и предсказание погоды	113
77. Что такое циклоны и антициклоны	114
78. О «видимости» водяного пара	116
79. Почему не сходит снег с вершин высоких гор	117
80. Из чего состоит облако	117
81. Облака и туманы	118
82. Причина тумана над незамерзшими местами реки	118
83. Почему идет дождь, снег, град	118
84. Почему при облачном небе не всегда идет дождь	120
85. О крупных и мелких каплях дождя	120
86. Самое теплое время суток	121
87. Сколько осадков выпадает в Ленинграде за год	121
88. Почему на ветру белье сохнет скорее	122
89. Причина холодов в Ленинграде во время ледохода	122
90. Влияет ли радио на погоду	123
91. Влияет ли Луна на погоду	123
92. О предстоящей погоде при заходе Солнца в тучу	123
93. Приметы погоды по облакам	124

	Стр.
94. Почему солнце при закате обычно красное	125
95. Предсказание погоды по наблюдению за ветром	125
96. Предрассудки и предсказание погоды	126
97. Причины ошибок ученых в деле предсказания погоды	127
98. Что такое климат и от чего он зависит	127
99. Можно ли искусственно изменить климат	129
100. Почему бывают теплые и холодные зимы	130
101. Что произошло бы на земле, если бы воздух внезапно исчез	131
102. Отчего мы загораем	131

География

103. О дальности горизонта (расширение горизонта с поднятием)	132
104. Самая длинная река в Европе и СССР	133
105. Какой город южнее — Ленинград или Иркутск	134
106. Какую часть суши занимает СССР	134
107. Государства, с которыми граничит СССР	134
108. Материки земного шара (площади их)	134
109. Точка на земном шаре, противоположная Ленинграду (и другим городам)	135
110. Во сколько раз самый большой материк больше самого малого	135
111. Существует ли озеро, которое больше моря	135
112. Отличие северного полушария Земли от южного	135
113. Какую часть поверхности занимают пустыни	136
114. Где день всегда равен ночи	136
115. Что такое Арктика и Антарктика	137
116. Зачем люди стремятся в полярные страны	137
117. Какой полюс холоднее: северный или южный	138
118. В каком месте Земли январь самый теплый месяц	139
119. Самые обширные в мире государства	139
120. Самые малые государства в Европе	139
121. Города, в которых число жителей превосходит население мелких государств Европы	140
122. Малоизвестные республики в Южной Америке, которые по площади превосходят несколько крупных государств Европы (вместе взятых)	140
123. О различных климатах в одном месте	140

	Стр.
124. Почему в религиозных преданиях «ад — горяч, а рай — прохладен»	141
125. Почему Америка получила свое название	142
126. Что такое гольфштрем	142
127. Самые высокие горы и самые глубокие моря	143
128. Самое теплое и самое холодное место на земном шаре	143
129. Самое сырое место на земном шаре	144
130. Самое сухое место на земле	145
131. Места на земле, где температура резко меняется и места, где независимо от времени года одинаковая температура	145
132. Постройка дома, все стены которого выходят на юг	146
133. О кругосветном путешествии в один день	146

Геология и геофизика

134. О происхождении различных почв	147
135. Происхождение песка и глины	148
136. Камень — растет или нет	149
137. Как узнали, что высокие горы бывали дном моря	150
138. Влияет ли внутренняя теплота на поверхность земли	151
139. Откуда берется жар при извержении вулканов	152
140. Как образовались горы	152
141. Почему мы знаем, что Земля существует многие миллионы лет	154
142. Что находится внутри Земли	155
143. Отчего происходят землетрясения	155
144. Был ли всемирный потоп	156
145. Главные вещества, из которых состоит земной шар	157
146. Происхождение каменного угля и торфа	158
147. О простых и сложных веществах	159
148. Что такое минерал	160
149. О съедобных камнях	160
150. Самый легкий и самый тяжелый камень	160
151. Что такое апатит	161

Вопросы о великих людях (ученые, естественники и путешественники)

152. Ломоносов	162
153. Коперник	163
154. Галилей	165

	Стр.
155. Ньютон	166
156. Джордано Бруно и Кеплер.	167
157. Менделеев	168
158. Амундсен	169
159. Нансен	170
160. Магеллан	171
161. Брюс	171



УКАЗАТЕЛЬ ЛИТЕРАТУРЫ

(по вопросам, разобранным в настоящей книге)

Астрономия

(в скобках указаны №№ вопросов).

1. *Аленич* — Обитаема ли Луна (23).
2. *Астрономический календарь*, постоянная часть — Нижегородского кружка любителей физики и астрономии (11, 19).
3. *Ахматов* — Поясное время (11).
4. *Баев* — Земля в мировом пространстве (7, 12, 13, 14, 19, 118).
19, 118).
5. *Его же* — На чем земля держится (3, 4, 8, 16).
6. *Его же* — Начало и конец мира (35).
7. *Его же* — Отчего меняются времена года (7, 8, 12, 14, 19).
8. *Барабашев* — Солнце (13, 36).
9. *Бялокоз* — Поясное время (11).
10. *Вестник знания* — журнал за 1927 г. (20).
11. *Высотский* — Что мы знаем о Марсе (24).
12. *Глазенап* (и *Шаронов*) — Современное учение о строении вселенной (26, 27).
13. *Гэль* — Глубины небес (36).
14. *Джинс* — Происхождении есолнечной системы (35).
15. *Для умелых рук* (серия «Научного книгоиздательства» — *Центробежная машина*) (8).
16. *Днепровский* — Время и его измерение (10).
17. *Игнатьев* — Небесный мир (31, 33).
18. *Идельсон* — История календаря (33).
19. *Каменьщиков* — Сборник астрономических задач для юношества (33, серия 9).

20. *Каптерев и Муралевич* — Происхождение и развитие Земли и жизни на Земле (35).
21. *Клейн* — Астрономические вечера (21, 22, 23, 24).
22. *Клубам к пасхе, под редакцией Рафаловича* — Сборник материалов (34).
23. *Лебедев* — Почему надо считать время по новому календарю (33).
24. *Львов* — Падающие звезды (19, 20).
25. *Мальвер* — Наука и религия (24).
26. *Мейер* — Мироздание (редкая книга) — к вопросу 31 и к пр. стделам Астрономии.
27. *Мироведение* — №№ журнала, начиная с 1920 г. и позднее (2, 24, 26, 27, 36).
28. *Михайлов* — Почему холодно, почему жарко (16, 118).
29. *Его же* — Жизнь на Марсе (24).
30. *Его же* — Строение и эволюция вселенной (27, 35).
31. *Перельман* — Занимательная астрономия (1, 8, 9, 12, 14, 16, 18, 19, 20, 24, 45, 26, 27, 29, 30, 100, 112).
32. *Его же* — Межпланетные путешествия (4, 8).
33. *Его же* — Занимательная физика (4, 9 и см. отдел физики).
34. *Его же* — Мир планет (12).
35. *Пойнтинг* — Земля, ее форма, движения и вес (4, 5, 10, 16).
36. *Покровский* — Наш вечный спутник Луна (15, 21, 22, 23).
37. *Поллак* — Изменение календаря (33).
38. *Природа и люди* — журнал за 1929 г. № 2 (20).
39. *Ройтман* — Форма и движения земли (3, 5, 7, 8, 12, 13, 14, 19, 118).
40. *Румянцев* — Рождественская мифология (34).
41. *Его же* — Пасхальная мифология (34).
42. *Самгин* — Календарь и его реформы (33) и серия № 9.
43. *Фламарион* — Звездная книга (переделка *Перельман*) (3, 4, 5, 7, 8, 13, 14, 16, 19, 21, 22, 34, 33, 118).
44. *Его же* — Живописная астрономия — (редкая книга) (10, 19, 20, 21, 22, 34, 33, 115).
45. *Его же* — История неба — (редкая книга) (31, 33).
46. *Франц* — Луна (15, 21, 22, 23, 28, 101).
47. *Шаронов* — Марс по последним исследованиям (24).
- Примечание.* См. также *Глазенап* и *Шаронов* (отдел астрономия, книга под № 12).
48. *Шокальский* — Поясное время (11).
49. *Эпик* — Солнце по новейшим исследованиям (13, 36).
50. *Вознесенский* — Машины вечного движения (69).

51. *Ихак Рубинер* — Вечное движение (69).
52. *Бачинский* — Учебник физики (57, 58, 69).
53. *Конобеевский* — Что такое радий (62).
54. *Перельман* — Занимательная физика, ч. II (4, 9, 37, 40, 41, 42, 43, 48, 49, 52, 54, 55).
55. *Его же* — тоже, ч. I (44, 45, 47, 50, 51, 52, 63, 88, 133, 139).
56. *Его же* — Занимательная геометрия (39).
57. *Содди* — Радий (62).
58. *Его же* — Радий и его разгадка (62).
59. *Фридман* — Свет и материя (57, 58).
60. *Хлопин* — Радиоактивность (62).
61. *Центнершвер* — Радий и радиоактивность (62).
62. *Цингер* — Учебник физики (57, 58, 69).
63. *Аскназий* — Составление синоптических карт и предсказание погоды (73, 77, 78).
64. *Броунов* — Атмосферная оптика (29, 30, 31, 92, 93, 94, 95).
65. *Его же* — Предсказание погоды по небу (92, 93, 94, 95).
66. *Вейгелин* — Занимательная авиация (71, 72, 73, 77).
67. *Гемфриз* — Народные приметы и парадоксы погоды (72, 77, 81, 92, 93, 94, 95).
68. *Жарков* — Народные и научные приметы погоды (77, 81, 92, 93, 94, 95).
69. *Его же* — Рабочая книга по метеорологии (76, 77, 81, 92, 93, 94, 95).
70. *Клоссовский* — Основы метеорологии (77, 81, 129).
71. *Кулаков* — Гроза, град и защита от них (83, 84 и серия о грозе).
72. *Любославский* — Основы учения и погоде (72, 73, 77, 83, 87).
73. *Михельсон* — О погоде и о том как ее предвидеть (72, 75, 76, 77, 80, 81).
74. *Его же* — Сборник научных примет о погоде (92, 93, 95).
75. *Прянишников* — Конспект по мироведению (73, 74, 77, 81, 93, 94, 140, 143, 144).
76. *Святский и Кладо* — Занимательная метеорология (72, 76, 79, 80, 83, 84, 85, 89, 97, 98, 99, 100, 102, 128, 129, 144).
77. *Фламарион* — Атмосфера (71, 72, 77, 81, 114).
78. *Броунов* — Курс физической географии (104, 113, 123, 126, 127, 138, 143, 144 и 160).
79. *Аржанов* — Занимательная география (115, 117, 124, 127, 129, 130, 131, 132).

80. Брейтфус — Арктическая область (115, 158 и серия о полярных странах).

81. Перельман — Веселые задачи (132).

Примечание. Кроме указанных книг рекомендуются современные учебники по географии.

Геология и геофизика

82. Агафонов — Настоящее и прошлое земли (140, 141, 143).

83. Его же — Землетрясения (142).

84. Безе — Землетрясения (143).

85. Бомелли — История земли (143, 144).

86. Гердт — Минералогия (134, 135, 143).

87. Добрынин — Был ли всемирный потоп (143).

88. Дрожжин — Подземный огонь (139).

89. Карпинский — Геологические очерки прошлого Европейской России, Журнал Природа № 191 (140).

90. Лазарев — Успехи геофизики (141, 142).

91. Лесгафт — Краткий курс физической географии (125, 125, 137, 139, 160).

92. Львов — Каменный уголь (146).

93. Лютце — Древность Земли в свете современной науки (141).

94. Малинко — Землетрясения.

95. Милькович — Лик Земли 134, 135.

96. Его же — Жизнь и история Земли (139, 140, 141, 144).

97. Нечаев — О чем говорят камни 134, 137, 141).

98. Павлов — Природа землетрясений (143).

99. Пинкевич — Жизнь земной коры (135, 137, 140).

100. Ферсман — Занимательная минералогия (62, 68, 134, 135, 140, 142, 144, 148, 159, 151).

101. Его же — Химические элементы Земли и космоса (148).

102. Его же — Хибинь. Журнал Природа № 5.

103. Шенберг — Великие открытия (125, 140, 160).

104. Яковлев — Учебник геологии (137, 139, 141, 143, 144).

Великие люди — (Ученые естествоиспытатели и знаменитые путешественники).

105. Амундсен — То что сохранилось в памяти (158).

106. Его же — Мои полярные приключения — журнал «Следопыт» 1928 г. № 7, 8 (158).

107. Амундсен и Эльсворт — до 88° Сев. широты (158).

108. Они же — Перелет через Северный Ледовитый океан (158).

109. Ассонов — Галилей (154).

110. *Био* — Биография Ньютона (155).
111. *Блашко* — Коперник (153).
112. *Вальден* — Наука и жизнь (о Ломоносове и др.) (152 и др.).
113. *Катков* — Сын рыбака (для детей) — о Ломоносове (152).
114. *Курбатов* — Введение в химию (157).
115. *Лакур* — История физики (154, 155).
116. *Лебедев* — Завоевание земли (160).
117. *Лодж* — Пионеры науки (154, 155).
118. *Любимов* — История физики (154, 155).
119. *Маракуев* — Ньютон (155).
120. *Менделеев* — Основы химии (157).
121. *Меншуткин* — М. В. Ломоносов (67, 152).
122. *Его же* — Первый русский ученый (152).
123. «*Ньютон*» — Сборник Академии Наук (155).
124. *Нансен* — Во мраке ночи и льдов (159).
125. *Его же* — На крайнем севере (159).
126. *Пергамент* — Галилей (154).
127. *Предтеченский* — Галилей (154).
128. *Стеклов* — М. Ломоносов (152).

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
От автора	5
I. О недостатках массовой внешкольной работы	7
II. Занимательное мироведение, как одна из новых форм работы по самообразованию	13
III. Содержание и особенности занимательного мироведения	23
IV. Организация работы на местах	29
1) Пригородные экскурсии	32
2) Дальние экскурсии	33
3) В рабочих клубах	34
а) В большой аудитории	34
б) В читальне	36
в) В комнате отдыха	37
4) На предприятиях	38
а) Во время обеденного перерыва	38
б) По окончании работ	39
5) В домах отдыха и здравницах	40
6) В спортивных и экскурсионных станциях	40
7) В избах-читальнях	41
8) В трудовых школах, школах молодежи, фабзавучах и пр.	43
9) В школах для взрослых, в рабочих университетах	43
10) При посещении астрономической обсерватории, музея по естествознанию и т. д.	44
V. Примерная оценка ответов	46
VI. Примерные вопросы «Занимательного мироведения» (с ответами)	49
1) Астрономия	50
2) Физика и химия обыденной жизни	88
3) Метеорология	105
4) География	132
5) Геология и геофизика	147
6) Вопросы о великих людях	162
VII. Примерные серии вопросов	173
VIII. Перечень разобранных вопросов	181
IX. Указатель литературы	187