

## Физика за границей учебника

---

Перед учителями физики, как и перед учителями других предметов, стоит важнейшая задача: не только сообщать учащимся определенную сумму знаний, развивать их умения и навыки, но и воспитывать у школьников интерес к предмету. Стремление школьников к знаниям сопровождается интересом к материалу, который выходит за пределы учебника. Такой материал, преподносимый учителем, развивает познавательные способности учащихся. Одним из способов возбуждения у детей интереса к предмету является введение в рассказ учителя живого, интересного, загадочного материала. Опыт показывает, что при внесении такого материала, у учащихся изменяется отношение к физике.

Предлагаю коллегам некоторые дополнительные материалы, выходящие за пределы школьного учебника физики по многим темам.

**7 класс.**

К теме **"ТРИ СОСТОЯНИЯ ВЕЩЕСТВА"**

Дед Мороз, как известно, делает чудеса. Он может без топора и единого гвоздика построить мост на реке, может воду превратить в лед. Используя возможности мороза, физики могут сделать воздух жидким и текучим, как вода. И тогда его можно переливать из одного сосуда в другой. Если в жидкий воздух опустить свинцовый колокольчик – он зазвенит, как серебряный. Охлажденный в нем спирт становится твердым. И сколько ни поджигай его спичкой – не загорится! Мыло, побывавшее в жидком воздухе, становится желтым и ... светится в темноте. И не только мясо, но и кость, хлеб, яичная скорлупа, вата, охлажденные жидким воздухом, также светятся.

К теме **"ДИФфуЗИЯ"**

Паук-водолаз натягивает паутину среди водных растений. Сначала паутина имеет плоский вид. По мере того, как паук переносит под нее пузырьки воздуха, она начинает выпячиваться, принимая форму наперстка. В этом "домике" паук проводит большую часть жизни. Паук дышит, и содержание кислорода в "воздушном домике" постепенно уменьшается. Но благодаря диффузии, в пузырек продолжает поступать кислород, растворенный в воде. Поэтому продолжительность пребывания паука в воде без возобновления запасов воздуха увеличивается.

К теме **"ПЛОТНОСТЬ ВЕЩЕСТВА"**

На земле сохранились остатки древних сооружений, о цели и способах создания которых современной науке пока что известно немного. Например, в малой Азии, в горах, недалеко от Сирийской пустыни вызывает удивление площадка вокруг храма Солнца. Она сложена из цельных каменных глыб размером 20 x 5 x 4 м! Таким образом, объем глыбы достигает 400 м<sup>3</sup>. Так как плотность камня примерно равна 2,6 x 10<sup>3</sup> кг/м<sup>3</sup>, то каждая глыба имеет массу свыше 100 тонн. Ни одним современным краном невозможно поднять такую тяжесть. Ученые не могут постичь, как удалось

---

доставить сюда из каменоломни эти гигантские глыбы, как их смогли поднять на такую головокружительную высоту.

### К теме "ТРЕНИЕ"

Во время листопада рельсы трамвая часто заносит листьями. Колеса вагонов давят их, выдавливают из них жидкость, которая смачивает поверхность рельсов, и колеса начинают скользить. Поэтому в городах с развитым транспортным движением осенью можно видеть, как появляются во многих местах вывески: "Юз!", "Берегись юза!", "Листопад!". В жизни многих растений трение играет положительную роль. Лианы, хмель, горох, бобы благодаря трению цепляются за находящиеся опоры, удерживаются на них и тянутся к свету. Таким растениям, как репейник, трение помогает распространять семена, имеющие колючки с небольшими крючками на концах. Семена же гороха, ореха благодаря своей шарообразной форме и малому трению качения, перемещаются легко сами. У рыб тело имеет обтекаемую форму и покрыто слизью, что позволяет им развивать при плавании большую скорость. Щетинистый покров моржей, тюленей, морских львов помогает им передвигаться по суше и льдинам.

### К теме "АТМОСФЕРНОЕ ДАВЛЕНИЕ"

Корова – парнокопытное животное, лошадь – однокопытное. При перемещении по болотистым и топким местам корова легко поднимает ноги, а лошадь – с большим трудом. При вытаскивании ног из вязкой почвы под копытами лошади создается пониженное давление, и наружное атмосферное давление затрудняет движение ног. У парнокопытных животных при нажатии на почву копыта раздваиваются, а при вытаскивании ног сближаются, и вокруг них свободно проходит воздух.

### К теме "ДАВЛЕНИЕ НА РАЗЛИЧНЫХ ВЫСОТАХ"

Организм людей, живущих на больших высотах, приспособливается к пониженному давлению. Например, в Андах, в Тибете и некоторых других местах встречаются постоянные людские поселения на высотах около 5.000 м. Экспедиция англичан на Эверест в 1924 году обнаружила на высоте 5 200 м жильё тибетского отшельника. В Тибете на высоте 5 000 м существовали копи, где добывалось золото. Значит, на такой высоте люди могли не только жить, но и работать. Однако человек и большинство животных не живут на больших высотах, т.к. все-таки, они плохо переносят низкое давление. Только некоторые птицы могут залетать туда. Так, птица кондор водится в Андах на высотах до 7 000 м, а может подняться на высоту до 9 000 м. Гриф и ястреб свободно поднимаются до высоты в 6 000-7 000 м, орел – до 5 000 м, остальные птицы держатся на высоте не более 4 000 м.

### К теме "ГИДРОСТАТИЧЕСКОЕ ДАВЛЕНИЕ"

На больших глубинах моря существует большое гидростатическое давление, которое уравнивается внутренним давлением в организме рыбы. Если рыба окажется на поверхности моря, то давление в организме не будет уравниваться внешним давлением, поэтому рыба раздувается, внутренние органы ее лопаются, и рыба гибнет.

---

## К теме "АРХИМЕДОВА СИЛА"

Плотность рыб весьма близка к  $1 \text{ г/см}^3$ . Это справедливо и для громадной акулы, и крохотного малька. По закону Архимеда, выталкивающая сила равна весу жидкости, вытесненной телом. Получается, что вес вытесненной воды равен весу рыбы. Отсюда вывод: любая рыба в воде почти невесома. Стало быть, рыбы – это своеобразные космонавты в водной стихии.

## К теме "СМАЧИВАНИЕ"

Это произошло в прошлом веке в Германии. Из Америки привезли уток редкой породы. В дороге уток содержали в плохих условиях, и их оперение сильно загрязнилось. Новый владелец решил их вымыть и посадил в чан с водой. Через полчаса он пошел посмотреть, как чувствуют себя утки. Каково же было изумление, когда он обнаружил, что все утки ... утонули. Что же случилось с утками? Водоплавающие птицы не тонут в воде, т.к. их перо не смачивается водой. Всякий раз до и после купания они обильно смазывают его жиром, который выделяется из копчиковой железы, расположенной у основания хвоста. Выделяющийся из нее жир птица захватывает клювом и втирает его в оперенье. Поэтому перья птиц, смазанные жиром, в воде не намокают, а между перьями и пухом находится воздух. Объем довольно велик, поэтому плотность птицы снижается. Благодаря этому водоплавающие птицы не тонут в воде. Перья уток, которых решил искупать их владелец, были грязными и слипшимися. Жир с них был удален при купании, перья намокли, плотность тела стала больше, и несчастные утки утонули.

## К теме " РЫЧАГ"

На цветках шалфея вытянутые тычинки служат длинным плечом рычага. На их концах расположен пыльник. Короткое плечо рычага как бы предохраняет вход в цветок. Когда насекомые, преимущественно шмели, заползают в цветок, они нажимают на короткое плечо. В это время длинное плечо рычага пыльником ударяет по спинке насекомого и оставляет на ней пыльцу. Перелетая на другой цветок, насекомые этой пылью опыляют его.

## К теме " ПЛАВАНИЕ СУДОВ"

В тот день в гавани Йокагама стоял хохот. Смеялись на всех иностранных судах, бросивших якоря в гавани. до слез смеялись люди, стоявшие на берегу. И было от чего – в бухте метался пароход и среди ясного дня, при тихой погоде, при исправных машинах давал сигнал бедствия, звал на помощь. Пароход этот незадолго до описываемого дня был куплен в США. Японский экипаж решил опробовать судно, на котором ему предстояло плавать. Разожгли топки, подняли пары, и капитан дал команду пустить машину в ход. Пароход двинулся по бухте. Он хорошо слушался руля, легко поворачивался. Пора было подходить к месту стоянки. И тут выяснилось, что ... никто на пароходе не знает, как остановить паровую машину. Чтобы не врезаться в причалы, капитан приказал повернуть судно и направил его в открытое море. Но не плыть же в Америку, чтобы остановить машину! Пришлось вернуться в бухту. Однако, пройдя ее, пароход снова был вынужден направиться в море. Вот тогда на судне и стали

---

давать сигналы SOS, что буквально означает "Спасите наши души" и дается только в случае, когда судно терпит бедствие и вот- вот пойдет ко дну. Услышав сигнал SOS, иностранные моряки сперва вволю насмеялись. Потом кто-то подошел к борту парохода на катере, спустился в машинное отделение и остановил машину, спасая новое судно от гибели в своем порту.

### К теме "**ВОЗДУХОПЛАВАНИЕ**"

Человек издавна наблюдал, как поднимается вверх дым. Вероятно, это наблюдение натолкнуло его на мысль о полете с помощью дыма. В 1783 году во Франции братья Монгольфье изготовили воздушный шар. Этот шар, называемый монгольфьером, имел полотняную оболочку, подклеенную бумагой. Объем шара был  $630 \text{ м}^3$ , высота 11 м, а масса доходила до 250 кг. К шару была подвешена корзина, где помещалась жаровня с углями. Когда шар наполнился теплым воздухом, освободили удерживающие его веревки. За 10 мин он поднялся на 1.800 м, потом пролетел 220 м горизонтально и, потеряв много газа, медленно спустился. Этот шар поднимался без людей. Полет человека состоялся осенью того же года. Вести о полетах на воздушном шаре очень заинтересовали наших соотечественников. В 1875 году Д.И. Менделеев изобрел стратостат. В 1887 году Д.И. Менделеев решил использовать воздушный шар для наблюдения солнечного затмения. В последнюю минуту выяснилось, что шар не сможет поднять двоих. Ученый смело отправился без пилота и выполнил намеченные наблюдения с опасностью для жизни.

### **8 класс.**

### К теме "**ТЕПЛОПРОВОДНОСТЬ**"

Жители Крайнего Севера используют снег как плохой теплопроводник для строительства очень теплых жилищ. Эти снежные жилища называются иглу. Внутри стены жилища завешивают сукном, шкурами, на пол кладут шкуры оленя, устраивают очаг для варки пищи. Несмотря на очень большие ( $50\text{-}60 \text{ }^\circ\text{C}$ ) морозы, внутри помещения из снега тепло, как в обычной комнате.

### К теме "**ПРИМЕРЫ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ В ПРИРОДЕ. ВЕТРЫ**"

В 1804 году в Испании вслед за сильнейшим ветром посыпались с неба зерна пшеницы. В 1806 году в Германии произошло нечто более странное – в течение получаса на землю массами сыпались морские рачки. В августе 1814 года во французском городе Амьене наблюдался подобный дождь из лягушек. Улицы города были завалены ими. В Шотландии несколько раз наблюдались "дожди" из сельдей. Старожилы американского города Лос-Анджелеса помнят о необыкновенном дожде зимой 1933 года. Ночью над городом пронесся ураганный ветер. Утром дворники, как всегда вышли на улицы, чтобы смести с мостовых и тротуаров принесенный ветром песок. Но их метлы скользили по кучкам желтого песка, не сметая его. – Что за напасть?! – удивлялись дворники. А когда они взяли песок в руки, сразу же почувствовали его необыкновенную тяжесть. Присмотрелись получше – золото. Эта работа ураганных смерчей, ветров. В смерче воздух кружится по спирали с огромной скоростью ( $100 \text{ м/с}$ ), в силу чего он втягивает в себя воду, а вместе с ней и

---

мелкие легкие тела (например, золотую россыпь). Когда ветер теряет силу, эти тела падают на землю.

### К теме "**КОНВЕКЦИЯ**"

В штиль парящие птицы держатся несколько позади судна, а при ветре – ближе к подветренной стороне. Было замечено, что если птица отставала от корабля, например, охотясь за рыбой, то, догоняя пароход, она большей частью должна была энергично махать крыльями. Все эти загадки находят объяснение: над кораблем от работы машины образуются потоки восходящего теплого воздуха, которые прекрасно удерживают птиц на определенной высоте. Птицы безошибочно выбирают себе относительно судна и ветра такое местоположение, где восходящие потоки от паровых машин бывают наибольшими. Это дает птицам возможность путешествовать за счет энергии корабля.

### К теме "**ИЗЛУЧЕНИЕ**"

Как известно, все тела излучают энергию. Одной из индивидуальных особенностей человека, благодаря которой кое-кто из нас почти невосприимчив к инфекциям, распространяемым внешними паразитами, и является способность излучать различное количество тепла. Существуют люди, предрасположенные к укусам паразитов и привлекающие к себе клещей, комаров и других насекомых. Такой человек, излучающий большое количество тепла, во время вечерней прогулки будет привлекать большое множество комаров. Насекомые начинают кусать его, а жертва принимается отгонять их, махать руками и поднимать свою и без того высокую температуру кожи. Все больше и больше комаров слетается к месту происшествия. За это время ни одно насекомое не побеспокоило "хладнокровного" спутника жертвы, и он, естественно, удивлен поднявшейся суетой. Такие люди вообще привлекают мало паразитов, даже когда гуляют одни. Но если их лихорадит или после непродолжительного бега у них значительно повысилась температура кожи, то они также становятся предрасположенными к укусам паразитов.

### К теме "**ПЛАВЛЕНИЕ**"

Представьте себе, что вы опускаете ложку в стакан с чаем, чтобы размешать сахар, и чувствуете, как ложка быстро теряет массу. Вынимаете ее из стакана, а у вас только самый кончик. Ложка расплавилась. Может ли быть такое? Может. Теперь освоено изготовление легкоплавких сплавов. Один из них, состоящий из индия, висмута, олова и свинца, плавится при температуре 45 °С, хотя ни один из перечисленных металлов при такой температуре не плавится.

Правда, чайные ложки из этого сплава не штампуют. Его применяют в автоматических устройствах и регуляторах, которые должны следить за малейшим повышением температуры и немедленно сигнализировать об этом.

### К теме "**ИСПАРЕНИЕ**"

---

Почему голландский сыр сверху окрашивают в желтый или красный цвет? Окрашивают не сыр, а парафин, которым обмазывают сыр. Парафин предохраняет сыр от испарения. Красят его для того, чтобы человек знал, где находится сыр, а где – покрывающий его парафин.

В большом распространении у южных народов (между прочим, и в Крыму) имеются охлаждающие кувшины. Эти кувшины носят различные названия: в Испании – "алькарацца", в Египте – "гоула" и т.д. Эти сосуды из необожженной глины обладают той любопытной особенностью, что налитая в них вода становится прохладнее, чем окружающие тела. Секрет охлаждающего действия этих кувшинов прост: жидкость просачивается через глиняные стенки наружу и там медленно испаряется, отнимая при этом теплоту от сосуда и заключенной в нем жидкости. Лучше всего держать охлаждающиеся кувшины в тени на слабом ветре. В жемчуге содержатся мельчайшие частички воды. Во влажном воздухе или в соседстве с кожей человека жемчуг сохраняет прекрасный вид. Но в сухом месте при испарении он может потерять коллоидную воду. Были случаи, когда богачи запирали дорогие жемчуга в стальные нескораемые сейфы – для надежности. Но, пробыв в этих герметичных хранилищах некоторое время, жемчуг "высыхал" и превращался в щепотку обычного мела.

#### К теме "МАГНИТНОЕ ПОЛЕ. КОМПАС"

Связь между электрическим током и магнитным полем открыл известный датский ученый Эрстед в 1820 году. И как это очень нередко случается, Эрстеду приписывается открытие, которое он, строго говоря, не сделал. Дело было так: читая 15 февраля 1820 года студентам Копенгагенского университета лекцию по физике, профессор Эрстед производил некоторые опыты с электричеством. Около одного из проводников, по которому протекал ток, случайно оказался компас. Один из любопытных студентов, имени, которого не знаем, заглянув в компас, с удивлением заметил, что при включении тока стрелка поворачивается. Недоумевающий студент сообщил об этом Эрстеду. Эрстед объяснил поворот стрелки протеканием тока и с этого дня стал считаться человеком, открывшим связь электричества и магнетизма.

А вот об изобретении компаса у итальянцев до сих пор живет легенда. ... Давным-давно, когда город Амальфи стоял, как и город Венеция, на море, жил в нем Флавио Джойя, ювелир и инкрустатор. Он был беден и весел, а кроме того любил Анджелу, дочь богатого рыбака Доменико. Рыбак Доменико не хотел, чтобы его дочь вышла замуж за "сухопутного" Джойя, и поставил перед Флавио тяжелое условие – научиться плавать по прямой линии в тумане и в ночи. Ясно, что условие невыполнимо: попробуйте погрести пять минут, закрыв глаза, - наверняка приплывете туда, откуда плыли. Но Флавио был не из тех, кто унывает. В работе для инкрустирования маленькими кусочками железа он использовал магнитный камень. Как-то Флавио заметил, что если положить этот камень на кусок пробки, плавающей в воде, он поворачивается всегда в одну сторону. Так, по легенде Флавио изобрел компас. Через месяц он женился на красавице Анджеле. Флавио получил Анджелу, рыбаки получили компас...

#### К теме "ОТРАЖЕНИЕ СВЕТА"

---

К городу подходил вражеский флот. Словно грозовая туча, приближались надутые ветром паруса чужих кораблей. Жители падали на колени и молили небо спасти их от врагов.

И только один человек не становился на колени. Это был Архимед. Он прошел по улицам плачущего города, собрал женщин и потребовал, чтобы они взяли по зеркальцу и направили солнечные зайчики на самый большой вражеский корабль, который плыл впереди эскадры. Женщины повиновались. И в тот миг, когда все солнечные зайчики упали на его просмоленные борта, корабль вспыхнул, как спичка. С его пылающих бортов посыпались в воду ничего не понимающие матросы и вплавь кинулись к кораблям, плывущим сзади. Но как только один из них вышел вперед, женщины навели и на него свои зеркальца, и судно загорелось. На берегу моря, где по легенде это происходило, Архимеду поставлен памятник. Он стоит с большим круглым зеркалом, обращенным к морю.

### К теме "ГЛАЗ"

Ни у кого из обитателей моря нет таких зорких глаз, как у осьминога, каракатицы и их родичей. Только глаза совы, кошки и человека могут составить им конкуренцию. На одном квадратном миллиметре сетчатки глаза осьминога насчитывается 64 000 воспринимающих свет зрительных элементов, у каракатицы еще больше – 150 000, у кальмара – 162 000, у кошки – 397 000, у человека – 400 000, а у совы – 380 000. Размер глаз у головоногих моллюсков также рекордный. Глаза каракатицы лишь в 10 раз меньше ее самой, а у гигантского спрута глаза достигают 40 см в диаметре. Даже ослепленные осьминоги видят свет. Вернее, ощущают его всей поверхностью тела, которая покрыта светочувствительными, обонятельными и вкусовыми клетками. Совы видят только впереди себя, причем зрение у них бинокулярное. Этим они в значительной мере отличаются от большинства птиц, глаза которых скорее способны обратиться назад, нежели вперед. Совам же, чтобы изменить направление взгляда, необходимо повернуть голову. Орнитолог А.Ф. Ковшарь, изучавший птиц, рассказывает, что существует простой способ ловли сплюшек. Он заключается в следующем: к сидящей спокойно днем сплюшке приближаются с противоположных сторон два человека, один из которых всячески старается привлечь ее внимание - размахивает руками, воспроизводит телодвижение самой сплюшки. В то время второй человек подходит сзади и берет ее в тот момент, когда она всецело поглощена созерцанием "танца". Пчелы видят в несколько ином диапазоне по сравнению с человеком. Они хорошо воспринимают ультрафиолетовые лучи как особый цвет и совсем не видят в красной части спектра. Голубь может длительное время, не мигая, смотреть почти прямо на солнце. опыты показали, что сетчатка глаза голубя не страдает от воздействия прямых лучей лазера от 0,05 Дж в импульсе.

---