Учитель физики МОУ « Малошелковниковская СОШ» Егорьевского района Алтайского края

Из опыта работы со справочными физическими таблицами.

Современная школа должна дать ученику не только определённый объём знаний, но и научить его добывать эти знания самостоятельно. Быстро изменяющаяся обстановка в мире, бурно развивающийся научно-технический прогресс требуют постоянного обновления знаний, владения оперативной информацией. Учить детей и подростков получать и обрабатывать информацию должны не только учителя информатики, но и все учителя – предметники. Я хочу поделиться с вами, уважаемые коллеги, своим опытом работы со справочными физическими таблицами. Используя списанные учебники, я собрала довольно полные таблицы физических величин. Эти таблицы являются хорошим дополнением к таблицам из учебников и задачников. Чрезвычайно полезен также «Справочник по физике и технике» А.С.Еноховича.

**Таблица как средство формирования физических понятий.**

При работе со справочными таблицами формируется умение»расшифровывать» найденную информацию. Например, чтобы ученики осмыслили понятие удельной теплоёмкости вещества в трёх вариантах.

1. удельная теплоёмкость вещества показывает, какое количество теплоты необходимо передать единице массы вещества для её нагревания на 10С;
2. удельная теплоёмкость вещества показывает, какое количество теплоты выделит единица массы вещества при её охлаждении на 10С.
3. удельная теплоёмкость вещества показывает, на сколько изменится внутренняя энергия единицы массы вещества при изменении её температуры на 10С, - даю серию упражнений типа «деформированный текст» (тексты лежат перед каждым учеником).

А. Вставьте пропущенные числа.

Удельная теплоёмкость воды равна 4200Дж/(кг \*0С) Это значит, что:

* для нагревания…кг воды на …0С требуется передать ей …Дж теплоты;
* при изменении её температуры…кг воды на …0С её внутренняя энергия изменится на…Дж.
* при охлаждении…кг воды на …0С она выделит …Дж теплоты.
* (Ученики в каждое предложение вставляют числа 1;1;4200).

Б. Вставьте пропущенные числа и слова.

Удельная теплоёмкость стали равна 460Дж/(кг \*0С) Это значит, что:

* для нагревания … … … на … … требуется передать ей … … теплоты;
* при охлаждении … … … на … … она выделит … … теплоты;
* при изменении её температуры… … … на … … её внутренняя энергия изменится на… … .

(Количество многоточий подсказывает ученикам, сколько слов пропущено. В каждое предложение данного упражнения ученики вставляют сочетания: 1кг стали; 10С; 460 Дж.)

В. Найдите в таблице удельную теплоёмкость воздуха. Вставьте пропущенные числа и слова.

Удельная теплоёмкость… равна … . Это значит, что:

* для нагревания … … … на … … требуется передать ему … … теплоты;
* при охлаждении … … … на … … он выделит … … теплоты;
* при изменении её температуры… … … на … … его внутренняя энергия изменится на… … .

(Ученики вставляют следующие сочетания: воздуха, 1000Дж/(кг\*0С); 1кг воздуха; 10С; 1000Дж.)

Г. Найдите в таблице удельную теплоёмкость кирпича и по приведённым ранее образцам объясните, что значит найденная величина.

Аналогичные задания на основе определений физических характеристик, внесённых в справочные таблицы, внесены в наши задачники – дополнения. Каждый ученик имеет возможность проделать эти упражнения повторно (дома) при подготовке к следующему уроку или во время итогового повторения. Когда понятия отработаны, проще анализировать условия задач, вспоминать формулы.

**Таблица как средство развития умений сравнивать и анализировать**

Традиционные задания типа: назовите вещество, у которого самая большая плотность. Возможны и более сложные задания, требующие анализа большего числа табличных данных, типа:

* Найдите жидкости, имеющие плотность большую, чем плотность сухой берёзы. (Ответ: плотность берёзы 700кг/м3. Искомые жидкости: бензин, вода чистая и морская, масла растительное и машинное, нефть, спирт, эфир, ртуть.)
* Существуют ли в природе твёрдые вещества меньшей плотности, чем жидкость самой малой плотности? (Ответ: Да. самая малая плотность у бензина и эфира-710кг/м3. У берёзы, ели, сосны, поролона, пробки плотность меньше.)
* Существуют ли в природе газы большей плотности, чем жидкость самой малой плотности? (Ответ: Нет. самая малая плотность у бензина и эфира-710кг/м3, самая большая плотность у газообразного хлора – 5,28 кг/м3 ).

При работе с таблицей « Температура плавления некоторых веществ» ученики могут выделить тугоплавкие металлы, т.е. материалы с температурой плавления большей 15000С (вольфрам, железо, осмий), при работе с таблицей «Температура кипения веществ» - найти газообразные вещества, не превращающиеся в жидкость при нормальном атмосферном давлении даже в самые холодные дни на Земле, т. е. при температуре -890С (азот, водород, кислород).при накоплении некоторого опыта работы по сравнению табличных величин в сильных классах можно обсудить с ребятами вопрос: в некоторые таблицы названия веществ внесены по алфавиту, в другие по убыванию (возрастанию) значения физической величины. Какими таблицами удобнее пользоваться и почему? (Ответ: В первом варианте таблиц удобнее и быстрее можно найти вещество по названию, во втором типе таблиц величины проще сравнивать. Они предназначены для разных видов работ. Информация учителя: на уроках информатики вас научат взаимно преобразовывать эти типы таблиц) .

**Таблицы – источник качественных задач.**

Умение анализировать найденную информацию, делать на её основе аргументированные выводы формируется при решении качественных задач. При этом ученики развивают логическое мышление и монологическую речь, учатся вести дискуссию, отстаивать собственное мнение. На основе анализа табличных величин учитель может предложить много задач. Развивая творческие способности учеников, целесообразно давать им задания на составление аналогичных задач. Приведу примеры такого использования таблиц.

**Плотность веществ**

* Иногда покупатель считает, что в литровую бутылку можно налить 1кг растительного масла, а на этикетке обнаруживает надпись 2900г». Объясните причину заблуждения покупателя.(Ответ: Люди, в качестве своеобразной меры зачастую используют характеристику воды. Вода объёмом 1л имеет массу 1кг. Некоторые, не задумываясь, переносят это соотношение на любые вещества. Плотность масла меньше, чем плотность воды, поэтому масса масла в литровой бутылке меньше 1 кг.)
* Утонет ли лёд, если его положить в мёд? (ответ: Тело тонет в жидкости, если его плотность больше. Плотность льда 900кг/ м3, а плотность мёда 1350 кг/ м3. лёд не утонет.)
* Почему для проводов линий электропередач используют не медь, а алюминий? Удельное сопротивление меди меньше (проверьте по таблице), стоимость 1кг меди не больше, чем 1кг алюминия. (Ответ: Удельное сопротивление меди меньше, чем у алюминия в 1,5 раза, а плотность её больше почти в 3 раза. Масса медных проводов будет больше примерно в 2 раза, опоры линий электропередач нужно будет ближе ставить друг к другу. Это приведёт к удорожанию ЛЭП.)

**Температура плавления веществ**

* Можно ли расплавить олово в алюминиевой ложке? (Ответ: Да, т.к. температура плавления олова меньше, чем алюминия.)
* Почему наружные термометры заполнены спиртом, а не ртутью? (Ответ: Ртуть затвердевает при температуре -390С, а спирт при температуре -1170С. Самая низкая температура на Земле -890С. Спирт в термометре не застынет даже на Полюсе холода, а ртуть может застыть в морозный день и на средней широте, ртутный термометр работать не будет).

**Относительная теплопроводность некоторых веществ**

* Построены два одинаковых дома, деревянный и кирпичный. Почему в деревянном доме теплее зимой и прохладнее летом, чем в кирпичном? (Ответ:теплопроводность дерева меньше, чем кирпича. Поэтому перенос энергии через деревянные стены происходит медленнее, чем через кирпичные. Следовательно, деревянный дом нагревается летом и охлаждается зимой медленнее.)
* Почему туристы, рыбаки и охотники предпочитают пользоваться деревянными, а не металлическими ложками? (Ответ:теплопроводность металлов во много раз больше, чем древесины, поэтому металлическая ложка быстрее прогревается и обжигает губы.)
* Карандаш и стальные ножницы лежат на столе в комнате и имеют одинаковую температуру. Почему ножницы на ощупь кажутся холоднее, чем карандаш? (Ответ:теплопроводность стали почти в 100 раз больше, чем дерева. При соприкосновении ножниц и руки теплопередача идёт быстрее, рука ощутимо охлаждается.)
* Почему можно спастись от холода и вьюги, закопавшись поглубже в рыхлый снег? (Ответ: рыхлый снег имеет очень малую теплопроводность, отток тепла от тела человека во внешнюю среду будет происходить медленно. Кроме того, не будет охлаждения за счёт конвекционных потоков.

**Коэффициент линейного расширения веществ**

* Пластины из меди и алюминия, имеющие равные размеры при температуре 200С, соединили между собой и нагрели. Что произойдёт? Почему? Где это можно применить? (Ответ: Медь и алюминий имеют равные коэффициенты линейного расширения. Размеры алюминия увеличатся в большей степени, чем меди. Так как пластины соединены, то произойдёт изгиб. Чем больше температура, тем больше изгиб. Этот эффект можно применить в терморегуляторах и датчиках температуры.)
* Почему создан композиционный материал железобетон, но не существует медебетон, алюминиебетон? (Ответ: Железо и бетон имеют равные коэффициенты расширения, т. е. при изменении температуры их размеры изменяются одинаково. Медь и алюминий имеют больший коэффициент линейного расширения, чем бетон. Поэтому при нагревании медная и алюминиевая арматура будет расширяться больше, что приведёт к расширению материала.)

**Коэффициенты объёмного расширения вещества**

* Почему нет водяных термометров? (Ответ: Вода расширяется неравномерно при одинаковом изменении температуры в разных температурных интервалах. Поэтому шкала водяного термометра должна быть неравномерной. Кроме того, в интервале температур от 40С до 0 0С вода расширяется. Высота воды в водяном термометре при 10С и при80С будет одинаковой. В этом случае нельзя узнать верное показание термометра.)

**Периоды полураспада некоторых нуклидов**

* Почему закон распада радиоактивных ядер не был обнаружен при исследовании распада ядер урана, тория? ( Ответ: Период полураспада этих ядер очень большой: для урана – 4,5 млрд. лет, для тория – 139 млрд.лет. Число ядер этих элементов, распадающихся ежесекундно, практически постоянно на протяжении не только дней, месяцев и лет. Поэтому создавалось впечатление, что распад ядер идёт с постоянной скоростью.)

**Расчётные задачи с недостатком данных**

Большое количество задач, где все величины для расчёта даны в полном объёме, не приучат учеников к анализу задачи, т.к. фактически содержат подсказку. Другое дело, если в задаче даны не все нужные для расчёта величины. Приведу примеры таких задач и работу по их анализу.

* Какое количество теплоты выделит кирпичная печь массой 200кг при остывании от 40 до 250С?

Анализ. В задаче описан процесс, происходящий с одним телом: печью. Вещество – кирпич, масса 200кг, начальная температура 400С, конечная -- 250С. Процесс охлаждения на 150С. Характеристика процесса – удельная теплоёмкость вещества, в данном случае - кирпича Её найдём в справочной таблице? 750Дж/(кг\*0С). Это значит, что при охлаждении 1кг кирпича выделится 750 Дж. Чтобы рассчитать, сколько теплоты выделит кирпич массой 200кг при охлаждении на 150С, надо удельную теплоёмкость вещества умножить на массу и изменение температуры.

* Для изготовления реостата сопротивлением 12 Ом взята никелиновая проволока диаметром 2,2мм. Найти длину использованной проволоки.

Анализ: Сопротивление проволоки зависит от материала сечения и длины, R=ρl/S. Чтобы найти длину проволоки, надо знать её сопротивление, сечение и удельное сопротивление. Сопротивление известно, сечение проволоки рассчитываем по её диаметру S= πd2/4. Удельное сопротивление найдём в таблице 0,4 мкОм\*м. Подставим все данные в формулу l=RS/ρ, рассчитаем длину проводника.

При систематическом решении задач с недостающими данными ученики перестают спрашивать учителя значения величин, нужных для решения, сами находят их в таблице .

**Творческие задания с использованием таблиц**

Индивидуальные творческие задания небольшого объёма связаны с составлением задач, аналогичных задачам из учебника или задачника. Эти задания доступны всем ученикам. Текс составленной им задачи ученик записывает в тетради и на отдельном листе. В тетради он решает «свою» задачу. На уроке ученики сдают тексты задач учителю, который, перемешав листочки с текстами, вновь раздаёт их ученикам. Получив листок с задачей, ученики решают задачу и передают решение автору задачи на проверку. При регулярном использовании такого приёма у учеников формируются устойчивые навыки контроля и самоконтроля, адекватная самооценка. Необходимость объяснять решение и мотивировать выставленную оценку развивает монологическую речь, учит отстаивать своё мнение. Использование в качестве исходных материалов из « Справочника по физике и технике» А.С.Еноховича развивает интерес подростков к физике и технике, делает задачи более интересными по содержанию.

Более трудными являются задачи типа «групповой проект по теме». Например, по теме «Тепловые явления» ученики получили задание:

* Используя знания, дополнительную литературу и справочные таблицы физических величин, подготовьте и запишите: 1) эскиз дома с максимальным теплосбережением; 2) эскиз лучшей в мире чашки для чая.

Работая над подобными проектами в разноуровневых группах, ученики учатся распределять работу, организовывать товарищей и подчиняться лидеру. Защиту всегда начинает наименее знающий ученик в группе, поэтому его товарищи при подготовке всё тщательно объяснят, проверят. Такое общение пойдёт на пользу всем: слабые получат новые знания, повысят свою самооценку, особенно при успешной защите; сильные закрепят знания, получат навыки взаимопомощи, научаться радоваться успеху товарища.

**ИТОГИ:**

Я рассказала о наиболее распространённых приёмах работы с таблицами физических величин, проиллюстрировав их примерами и задачами. Думаю, что многие из вас уделят этому виду работы достаточное внимание. Хотелось бы познакомиться с вашим опытом, дорогие коллеги, прочитать мнение о моей работе.