Учитель физики Дегтярева С.В.

МКОУ « Ванаварская средняя

общеобразовательная школа»

Эвенкийского муниципального

района Красноярского края

**«Использование ключевых учебных ситуаций при обучении решению задач по физике»**

С методом использования ключевых учебных ситуаций (КлУС) при обучении физики, я впервые познакомилась, обучаясь на дистанционных курсах педагогического университета «Первое сентября». Меня привлекло к данным курсам их название «Как научить решать задачи по физике основная школа. Подготовка к ГИА.» и то, что руководителями курсов были разработчики КиМ по физике, авторы учебников и тестовых заданий по физике - Л.Э.Гендельштейн, В.А.Орлов, Г.Г.Никифоров.

Для меня, как и любого учителя физики, понятно, что решение задач - это слабое звено в обучении физики. Для большинства учеников это настолько трудно, что они и не пытаются освоить этот элемент физического образования. В прежние годы, когда экзамены, проводились в устной форме, можно было сдать экзамен в устной форме, просто вызубрив билеты. Но после введение ЕГЭ и ГИА стало понятно, что сдать экзамены невозможно, не научившись решать задачи. Ведь данные испытания проверяют именно способность обучающихся применять полученные знания.

Определим основные причины, по которым обучающиеся не могут справиться с задачами:

* непонимание смысла законов;
* учащиеся не могут идеализировать ситуацию, описанную в задаче;
* ученики не запоминают формулы и обозначения физических величин;
* ученики не распознают в формулах уравнений;
* ученики не знают с чего начать решение;
* ученики теряются при решении экспериментальных заданий

Существует огромное количество физических задач: расчетных, качественных, экспериментальных, но если проанализировать, то окажется, что все задачи можно разбить на несколько десятков типичных ситуаций. Данные ситуации можно назвать ключевыми. Именно они являются связующей нитью между теорией и задачами. Ключевые ситуации позволяют наглядно показать проявление и применение физических законов; эти ситуации можно проанализировать с точки зрения математики.

Изучая любую тему по физике, учитель, прежде всего, должен сам определить, что конкретно должен усвоить ученик и выделить для себя эти моменты. Рассмотрим конкретный пример: понятие «плотность» в физике

7 класса.

Определяем ,что конкретно, что должны усвоить обучающиеся после прохождения данной темы:

1.плотность – характеристика любого вещества.

2.Масса и объем могут быть разными, но отношение массы и объема – постоянно для любого вещества – это формула

3.Плотность – это масса 1м3 (1см3) вещества

4.Математические связи между величинами в формуле. Плотность и масса – прямая связь. Плотность и объем – обратная связь.

Вот практически и все. А дальше творчество педагога, как добиться понимания выше сказанного. У каждого учителя физики свои подходы, но если ваши ученики освоят эти четыре « кита», то они будут легко решать любые задачи по теме « Плотность». Следовательно, нужно подобрать такие примеры, задания, которые и будут вести ваших учеников к пониманию этих элементов. При этом следует учесть, что есть задания обучающие – они исследуют ключевые ситуации. Контролирующие же задания проверяют понимание и их дают, после того, как отработаны ключевые ситуации. Чем больше примеров, желательно, взятых из реальной жизни рассмотрят ваши ученики, тем выше будет уровень понимания.

Рассмотрим более подробно работу с ключевыми учебными ситуациями на примере двух тем физики 8 класса:

**Ключевая ситуация « Количество теплоты»**

**1 Уровень.**

Воде, спирту, керосину сообщили одинаковое количество теплоты. Какая из жидкостей нагреется до большей температуры? Масса всех жидкостей одинакова.

**2 Уровень.**

На сколько градусов нагреется 4 кг воды при сжигании 30 г каменного угля, если считать, что вся энергия, выделенная при сгорании угля, пойдет на нагревание воды?

**3 Уровень.**

Рассчитайте, с какой высоты упала капля воды, чтобы при ударе полностью испарится? Начальная температура капли 20◦С. Сопротивление среды и энергию, затраченную на разрушение поверхности капли не учитывать.

**Ключевая ситуация « Электрическое сопротивление»**

**1 Уровень.**

Какое сопротивление имеет железный проводник длиной 5 м и сечением 1мм2?

**2 Уровень.**

Необходимо экспериментально проверить, зависит ли электрическое сопротивление круглого угольного стержня от его диаметра. Какие стержни нужно использовать для такой проверки?



|  |  |
| --- | --- |
| 1) | А и Г |
| 2) | Б и В |
| 3) | Б и Г |
| 4) | В и Г |

**3 Уровень.**

Масса медного провода длиной 100м равна 170г. Каково его электрическое сопротивление

**Фрагменты уроков « Решение задач по теме: Количество теплоты»**

**1). Подготовка к решению задач**

В начале урока повторяю с учащимися теоретический материал. Сначала анализируем формулу Q=mc(t2 – t1) . Учащиеся должны усвоить, что Q~ m;

Q ~ с; Q ~ (t2 – t1). После этого еще раз просматриваем видеодемонстрации опытов, доказывающий эти зависимости через мультимедийный проектор. Особое внимание на вывод из формулы Q=mc(t2 – t1) массы, удельной теплоемкости, температуры( для большинства обучающихся это трудно).

Затем отрабатываю физический смысл удельной теплоемкости по таблице в учебнике. Необходимо чтобы учащиеся усвоили, что уд. теплоемкость – это количество теплоты, необходимое, чтобы 1 кг данного вещества нагреть на 1◦С или столько тепла выделит 1 кг вещества при охлаждении на 1◦С.

**2).** После этого решаем задачу **1 уровня.**

**Уч.** Что нам известно в данной задаче?

**У.** Так как в задаче даны разные вещества нужно посмотреть их уд.теплоемкости в таблице. А также дано, что Q одинаково и m равная у всех тел.

У. Так как уд.теплоемкость у воды самая большая, то ей нужно расходовать больше тепла для нагревания на 1◦С, значит вода нагреется до меньшей температуры. А керосин имеет самую маленькую уд.теплоемкость, значит он нагреется до большей температуры.

После решения данной задачи предлагаю решить подобные задачи из (1) № 992, 997, 998. ( работа в группах)

**3).** Перед решением задачи **2 уровня** повторяем формулу для вычисления количества теплоты при сгорании керосина.

Затем акцентирую внимание учащихся на процессах, о которых говорится в задаче, проводя простую демонстрацию – нагревание воды на спиртовке.

**Уч.** Что происходит с водой?

**У.** Вода нагревается.

**Уч**. Почему вода нагревается?

**У.** Ей дает тепло спирт при сгорании.

**Уч.** Если не учитывать, что часть тепла отдается окружающему воздуху, то какой вывод мы можем сделать?

**У.** Сколько тепла отдал спирт, то столько же тепла получила вода. Q1 = Q2

**Уч.** Еще раз читаем текст задачи. Похожа ли заданная ситуация на ту, что мы рассмотрели?

**У.** Да, вода нагревается – забирает тепло, а керосин сгорает – дает тепло.

Q1 = Q2

**Уч.** Изобразим эти процессы на схеме.

Вода

m

C

(t2 – t1) - ?

Q1

Керосин

m

q

Q2

После такого разбора задачи, учащимся предлагается самостоятельно решить задачу № 1051(1)

3). Перед решением задачи 3 уровня, разбираю подробно с учащимися превращение энергии при падении тела с некоторой высоты, используя рисунок.

Ер =mgh

Eк = mv2 /2

Ер Eк

**Уч**. Какой энергией обладает тело, находясь над Землей?

**У**. Потенциальной, она равна Ер =mgh

**Уч.** Чему равна кинетическая энергия в данной точке?

**У.** Она равна 0, т.к. тело не движется.

**Уч.** Что происходит при падении тела?

**У.** Потенциальная энергия переходит в кинетическую.

**Уч.** В момент касания Земли какая энергия у тела?

**У.** Кинетическая, равная по модулю потенциальной, если не учитывать силу трения, возникающую при движении.

**Уч.** Тело лежит на Земле. Чему равна потенциальная и кинетическая энергия?

**У.** Они равны 0.

**Уч**. Но энергия, согласно закону сохранения энергии не может исчезнуть.

**У.** Энергия тела перешла во внутреннюю энергию.

**Уч**. Прочтите задачу, на что израсходовалась потенциальная энергия?

**У.** На испарение капли.

**Уч**. Но температура капли в начале была 20◦С, что сначала с ней произошло?

**У.** Капля должна была нагреется до кипения, а затем испарится.

**Уч**. Изобразим эти процессы на схеме

Капля над Землей

Ер =mgh

Q1

Нагревание

капли

Q=mc(t2 – t1)

Q2

Испарение

капли

Q =mL

Q3

Задачу 3 уровня нужно решать после прохождения темы « Испарение»

**Фрагмент урока « Решение задач по теме: Электрическое сопротивление»**

**1). Подготовка к решению задач**

В начале урока повторяю с учащимися теоретический материал. Сначала анализируем формулу . Учащиеся должны усвоить, что R ~ ρ;

R ~ l; R ~ 1/S. Особое внимание на вывод из формулы  удельного сопротивления, длины проводника, площади поперечного сечения. ( для большинства обучающихся это трудно).

Затем отрабатываю физический смысл удельного сопротивления по таблице в учебнике. Необходимо чтобы учащиеся усвоили, что уд. сопротивление – это сопротивление, которое имеет проводник длиной из данного вещества длиной 1м и сечением 1мм2. Хорошо показать учащимся реальный проводник длиной 1м и сечением 1мм2.Работая с таблицей, задаю учащимся вопросы:

- При каких условиях сопротивление медного проводника будет равно 0,017 Ом?

- Какой проводник при одинаковых прочих условиях имеет самое большое сопротивление? Самое маленькое сопротивление?

- Во сколько раз железный проводник имеет больше сопротивление, чем алюминиевый?

Затем решаем задачу 1 уровня.

**Уч**. Из какого вещества сделан проводник, о котором говорится в задаче?

**У.** Из железа.

**Уч.** Для чего нам дано название вещества?

**У.** Чтобы определить по таблице удельное сопротивление.

**Уч**. Чему равно удельное сопротивление железа? Что это значит?

**У.** Оно равно 0,1 Ом мм2/м. Это значит, что железный проводник длиной 1м и сечением 1мм2 имеет сопротивление 0,1 Ом.

**Уч**. Какова длина проводника в нашей задаче?

**У.** 5м. Это в 5 раз больше, следовательно, железный проводник будет иметь сопротивление 0,5 Ом.

Затем учащиеся самостоятельно решают задачи , работая в группах

№ 1305,1306,1323,1325(1).

**2).** Для решения задачи **уровня 2**( задача из ГИА) – главное, чтобы учащиеся усвоили следующее: То, что исследуется должно быть разным все остальные характеристики должны быть одинаковыми. Основная трудность – таких заданий нет в школьных учебниках и задачниках. В данной задаче нужно вместе с учащимися установить, что от диаметра зависит площадь сечения.

Для этого лучше пояснить это на чертеже.

d

S= πd2/4

После нахождения верного решения, дать задание придумать подобную задачу по данной теме.

**3).**Задача **3 уровня –** это задача комбинированная, в ней необходимо вспомнить понятие плотности вещества. Еще учащимся трудно представить, что проводник цилиндр, они не умеют определять объем цилиндра.

**Уч**. О каком веществе говорится в условии задачи?

**У**. О меди и еще дана масса этого вещества.

**Уч**. Зачем в задаче нам названо вещество?

**У**. Чтобы определить по таблице удельное сопротивление.

**Уч**. А какую еще величину можно посмотреть по таблице?

**У**. Плотность.

**Уч**. Как определить массу через плотность

**У**. m = ρV

**Уч**. Проводник имеет форму цилиндра. Изобразим это на чертеже.

S

l

V = Sl

Подставим в формулу для массы значение объема m = ρ Sl и определим сечение проводника, теперь можно легко определить сопротивление по формуле.

**Использованная литература**

1.Л.Э.Гендельнштейн, В.А.Орлов, Г.Г.Никифоров «Как решать задачи по физике (основная школа). Подготовка к ГИА. М. Педагогический университет «Первое сентября» 2010.

2. Сборник задач В.И.Лукашик, Е.В. Иванова « Сборник задач по физике 7-9»