

*«Чем бы Вы ни занимались в жизни, делайте это всем своим сердцем»*

Конфуций



- Национальный Университет Узбекистана имени Мирзо Улугбека
- Физический факультет кафедра Общей физики
- Захидова Мавлюда Абдукаримовна к.ф.м.н., профессор

# ПРИМЕНЕНИЯ ПРОБЛЕМНОГО ОБУЧЕНИЯ В СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО ОБЩЕЙ ФИЗИКЕ

М.А.Захидова, З.Р.Гиясова

## Традиционное обучение

- Традиционное обучение:
- - как правило, обеспечивает учащихся системой знаний
- - развивает память
- -на лекциях по физике, построенных по традиционному плану, ставится задача, намечается определенный путь решения, который затем реализуется.
- -студенты не принимают участия в постановке задачи, без интереса следят за ее решением, заранее зная, что решение это единственное.
- -в учащихся не развивается научная инициатива, не формируются такие способности как наблюдательность, умение синтезировать факты.

## Проблемное обучение

- Проблемное обучение:
- -активизирует мыслительную деятельность студента
- - формирует познавательный интерес
- -позволяет воспитать творческий подход к изучаемым явлениям природы
- -развивает навыки самостоятельной деятельности
- -возникает личная заинтересованность в решении проблемы
- наблюдательность, умение синтезировать факты.

# ПРИМЕНЕНИЯ ПРОБЛЕМНОГО ОБУЧЕНИЯ В СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЯХ ПО ОБЩЕЙ ФИЗИКЕ

## Традиционное обучение

- Лекции
- практические занятия по решению физических задач
- лабораторные занятия.

## Проблемное обучение

- Введение семинарских занятий:
- - переход наших вузов в кредитную систему обучения требует индивидуальной работы со студентами, так как они основной материал обучают самостоятельно
- позволяют творчески обсудить различные стороны физических понятий, законов, уравнений, эффектов, содержащих вопросы проблемного характера, на которые в конспектах и учебных пособиях нельзя найти прямого ответа

# Отдельные фрагменты проблемных ситуаций, создаваемых на семинарских занятиях, в различных темах курса физики

## 1. Учебная проблемная ситуация, нацеленная на сознательное освоение только что изученного материала:

- На семинаре “Кинематика материальной точки”, рассматривая равнопеременное движение, можно привести обычно не комментируемое распространённое утверждение, что пройденные пути за равные последовательные отрезки времени относятся как  $1:3:5:7:\dots$ . С этим утверждением наши студенты встречались ещё в школе.
- Поэтому возникает учебная проблема:
- “А может ли это соотношение быть числовой последовательностью  $1:2:3:\dots$ , или любой другой, например,  $1:4:7:10:\dots$ ?”

## 2. На семинаре по теме "Атом"

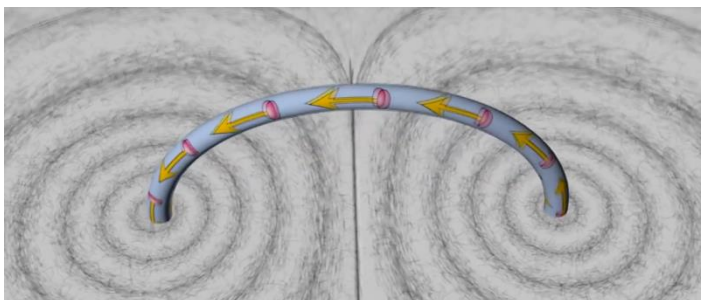
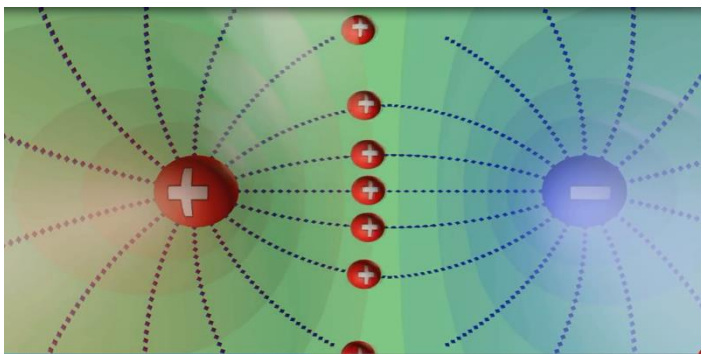
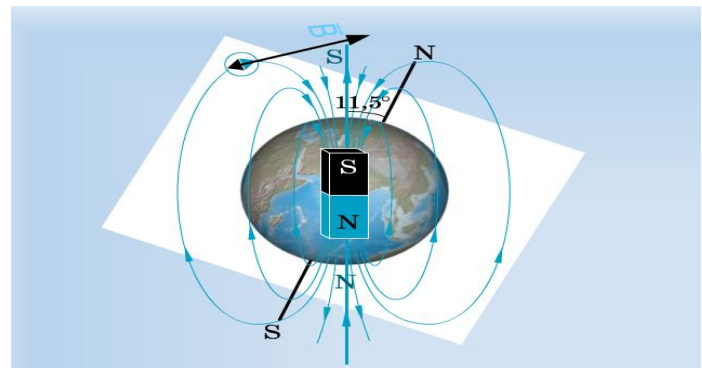
- 1-я ситуация. Энергия вторичных нейтронов, недостаточная для деления ядер урана-238, достаточна для деления ядер урана-235.
- Вопрос: Так зачем же обеспечиваются условия для замедления вторичных нейтронов?
- 2-я ситуация . Число нейтронов в ядре приблизительно в 1,5 раза превышает число протонов. Формально можно было бы предположить что при делении ядра на 2, осколка могут выбрасываться не только нейтроны, но и протоны (пусть даже в 2 раза меньше количестве, чем нейтроны) .
- Вопрос: Почему не реально распад каждого ядра сопровождается выбросом 2-3-х нейтронов и ни одного протона?
- 3-я ситуация. Как следует из анализа характера зависимости удельной энергии связи от массового числа, выделение энергии может происходить не только при делении тяжелых ядер, но и при слиянии легких ядер с синтезированием более тяжелых. Оценка выделения энергии в результате распада одного ядра урана и в результате образования одного ядра гелия из ядер дейтерия и трития свидетельствует, что в первом случае выделение энергии почти в 12 раз больше, чем во втором.
- Вопрос: Почему же ведутся упорные многолетние работы по осуществлению управляемой реакции синтеза
- Вопрос: “Не могли бы вы объяснить (или показать) причину отсутствия электронов в ядре?”

# Создание проблемной ситуации в экспериментальных задачах:

Эксперимент должен быть понятен обучаемым, доступен для работы с ним, прост в обращении, эффективен и быстродействующий.

1. "Как, имея источник тока в 220 В, различные лампочки накаливания, рассчитанные на 220 В, и одну лампочку на 2,5 В, собрать цепь, чтобы последняя работала в нормальном режиме?"
2. Если стеклянную трубку длиной 30-40 см, наполненную наполовину водой, долить спиртом, плотно закрыть и резко встряхнуть, то объем смеси окажется меньше суммы объемов, составляющих его компонент.
3. Определить температуру вольфрамовой спирали в раскаленном состоянии лампы накаливания, если отсутствуют приборы для ее измерения (пирометр, термометр, термопара).
4. Вода не выливается из перевернутого вверх дном стакана, если его плотно накрыть почтовой открыткой и перевернуть.
5. Всегда плавающий на поверхности воды парафин вдруг под водой лежит на дне сосуда;
6. Нагретая вода в закрытом сосуде кипит, если сосуд облить холодной водой;
7. Два одинаковых по массе и размерам цилиндрика, одновременно начавшие движение вдоль наклонной плоскости, имеют различные скорости.
8. Можно ли не обжигаясь пить кипящий чай?

## ДВИЖЕНИЕ ЗАРЯЖЕННЫХ ЧАСТИЦ В ЭЛЕКТРИЧЕСКОМ И МАГНИТНОМ ПОЛЕ. СИЛА ЛОРЕНЦА



- Что произойдёт, если поменять местами полюса земли?
- Электрические диполи можно разделить на отдельные заряды. Почему нельзя разъединить магнитные полюса.
- Почему сила Лоренца работу не выполняет? Выполняется ли здесь закон сохранения энергии?

# ПРОБЛЕМНАЯ СИТУАЦИЯ ПО ТЕМЕ УРАВНЕНИЯ МАКСВЕЛЛА

В основе проблемного обучения лежит разрешение противоречивых ситуаций. Рассмотрим конкретный пример при изучении темы

## “Электромагнитные колебания и волны”.

Для стационарного магнитного поля токов в однородной среде справедлив закон полного тока [1], который можно записать в виде

$$\oint_l \vec{H} d\vec{l} = \int_s \vec{j} d\vec{s} \quad (1)$$

где  $\vec{j}$ - вектор плотности тока в точке.

Левая часть этого выражения в соответствии с теоремой Стокса записывается так:

$$\oint \vec{H} d\vec{l} = \int_s \text{rot} \vec{H} \cdot d\vec{s} \quad (2)$$

Сравнивая формулы (1) и (2), получим

$$\text{rot} \vec{H} = \vec{j} \quad (3)$$

Плотность тока  $\vec{j}$  может быть выражена через объёмную плотность заряда  $\rho$  и скорость их направленного движения  $\vec{V}$ :

$$\vec{j} = \rho \vec{V} \quad (4)$$

Формула (3), с учетом условия (4), принимает вид

$$\operatorname{rot} \vec{H} = \rho \vec{V} \quad (5)$$

Взяв дивергенцию от обеих частей равенства (5), получим

$$\operatorname{div}(\rho \vec{V}) = 0 \quad (6)$$

С другой стороны, из закона сохранения заряда следует

$$\operatorname{div}(\rho \vec{V}) = -\frac{\partial \rho}{\partial t} \quad (7)$$

Сравнивая формулы (6) и (7), замечаем явное противоречие, которое и предлагается разрешить студентам.

## Решение:

Чтобы устранить полученное противоречие, Максвелл видоизменил закон полного тока. Такое видоизменение можно пояснить следующим образом. Продифференцировав по времени уравнение электростатики получим ,  $\operatorname{div} \vec{D} = \rho$

$$\operatorname{div} \frac{\partial \vec{D}}{\partial t} = \frac{\partial \rho}{\partial t} \quad (8)$$

Сравнив формулы (7) и (8), можно записать

$$\operatorname{div}(\rho \vec{V}) = -\operatorname{div} \frac{\partial \vec{D}}{\partial t} \quad (9)$$



Таким образом, полный ток, который мы рассматриваем, состоит не только из тока проводимости  $\rho\vec{V}$  но и из тока смещения  $\frac{\partial\vec{D}}{\partial t}$ . Поэтому вектор плотности тока следует записывать в виде

$$\vec{j} = \rho\vec{V} + \frac{\partial\vec{D}}{\partial t} \quad (10)$$

Тогда уравнение (5) – первое уравнения Максвелла – для электромагнитного поля примет вид

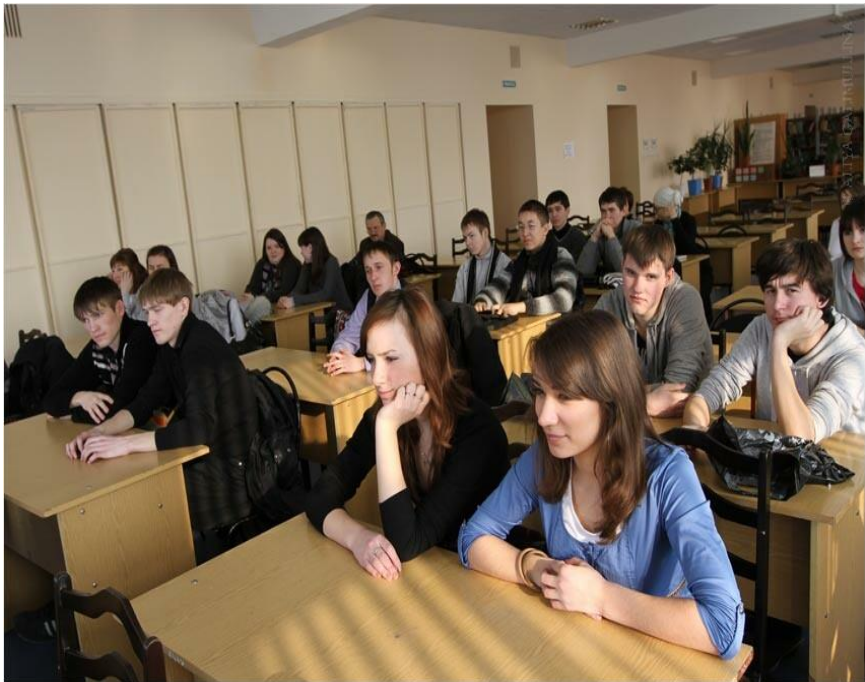
$$\text{rot}\vec{H} = \rho\vec{V} + \frac{\partial\vec{D}}{\partial t} \quad (11)$$

Предложенный подход в изложении данной темы апробирован в лекционных занятиях у студентов математического факультета Национального университета Узбекистана, дает положительный результат, вызывая живой интерес у студентов, побуждает их к творческому подходу.

Таким образом, преподаватель, начиная новую тему, должен заранее продумать материал каждой лекции, практического и лабораторного занятия, определить вопросы и способы побуждения к ним интереса, которые могли бы создать проблемную ситуацию.

# ПРИМЕНЕНИЯ ПРОБЛЕМНОГО ОБУЧЕНИЯ В СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО ОБЩЕЙ ФИЗИКЕ

- В обучении очень важно правильно поставить проблему. От этого выбора зависит выбор способа мышления. Но проблемное обучение развивает мышление не потому, что преподаватель ставит проблему, а потому, что студенты ее решают. Мышление начинается с анализа проблемной ситуации. Анализ идет целенаправленно и дает возможность вычлнить основные ее элементы: известное, неизвестное, искомое.
- Решение проблемы начинается с актуализации прежних знаний и способов действий. Здесь используется личный опыт студента, его мышление, память, воображение и т.д. Научить студентов физическому мышлению - это значит вооружить их пониманием связи теории и физического эксперимента, знанием новых методов физического исследования, знанием этапов и их последовательности творческого процесса получения новых знаний, что приводит к развитию инновационных технологий.
- Одна из центральных функций обучения – научить студентов самостоятельно мыслит.
- Таким образом, преподаватель, начиная новую тему, должен заранее продумать материал каждой лекции, практического и лабораторного занятия, определить вопросы и способы побуждения к ним интереса, которые могли бы создать проблемную ситуацию.
- В педагогических институтах необходимо сознательно обучать студентов определенным приемам и методам создания проблемных ситуаций на уроках физики которого можно осуществлять на семинарских занятиях. Разрешение же проблемных ситуаций на семинарском занятии является хорошим стимулом самостоятельной познавательной активности студента, ибо каждому преподавателю известна истина, что знания нельзя "пересадить" из одной головы в другую: никто вместо другого не может понять, понять он должен сам.



**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ**