

САМОЕ ВАЖНОЕ О ДЕМОНСТРАЦИИ ОПЫТОВ

Демонстрации по физике – это показы учителем физических явлений и связей между ними, которые предназначаются для одновременного восприятия учащимися всего класса.

Демонстрации можно разбить на две группы: демонстрации опытов самим учителем и демонстрация наглядных пособий (модели, видео, презентации, анимации и т.п.) Обе эти группы демонстраций взаимно дополняют друг друга, но основной для педагогического процесса служат демонстрации опытов. Подмена подлинного эксперимента демонстрацией наглядных пособий НЕДОПУСТИМА, но к этому иногда приходится прибегать, когда демонстрация сложных опытов по техническим причинам невозможна ([опыт Кавендиша](#), [опыт Штерна](#), [опыты Резерфорда](#)).

О ДЕМОНСТРАЦИОННОМ ОПЫТЕ

Значение

Многое вокруг нас происходит совсем не так, как нам кажется, и чтобы составить себе сколько-нибудь правильный взгляд на явления природы недостаточно нашего обыденного наблюдения. Нужно наблюдение гораздо более полное и точное, и ему-то учит нас физика. (Дрентельн Н.С.)

Преподавание физики без демонстрирования опытов является совершенно немислимым. Никогда никакое сколь угодно живое и яркое описание отнюдь не может заменить восприятие подлинного опыта. Это похоже, как если бы мы пытались словами дать представление о цветах спектра слепому от рождения. Ученикам, никогда не видавшим приборов и опытов, никак нельзя дать представление о подавляющем большинстве физических явлений. (Горячкин Е.Н.)

Назначение и способы постановки



Способы постановки

«Догматический»	«Эвристический»	«Исследовательский»
Учитель сам показывает, рассказывает и делает выводы — руководит мыслью учащихся	Учитель сам показывает, рассказывает, готовит почву для выводов	Учитель ставит опыт с целью показать физическое явление и побуждает учащихся к самостоятельности
Учащиеся пассивно получают исчерпывающее представление о явлении или связи явлений	Учащиеся в усиленных для них условиях формулируют вывод(ы)	Учащиеся описывают явление, пытаются объяснить увиденное и сделать некоторые выводы
При наблюдении демонстраций учащиеся не получают практических навыков, но осваивают алгоритмы постановки опыта. При лабораторных занятиях ученики становятся активными и непосредственными участниками всех этапов эксперимента.		

Особенности

Опыты в классе служат не для «доказательства закона», а для «уяснения» его смысла; в других случаях — только для показания самого явления, котором идет речь. (Лермантов В.В.)

1. Настоящей областью демонстраций являются **качественные опыты**, т.е. показ того, как протекает то или другое явление, и сравнительное изменение одних сторон его при изменении других. При таких опытах учащимся, наблюдающим опыт, приходится устанавливать факт какого-либо действия или оценивать сравнительную степень действия или направление движения. Такие предметы наблюдения могут быть легко сделаны доступными большому числу наблюдателей при помощи сравнительно простых средств.
2. При демонстрировании **количественных соотношений**, характеризующих явление, степень точности вывода повышается со степенью точности отсчета и со степенью точности прибора. Ясно, что при крупных делениях на измерительных приборах и при нахождении наблюдателей во всех частях кабинета о точности отсчета вообще нельзя говорить. Об этом учащиеся должны быть предупреждены. Они должны усвоить, что законы устанавливаются путем многих и тщательных измерений. К таковым не относятся измерения, проводимые учениками на лабораторных работах. Можно демонстрировать пропорциональную зависимость между величинами при условии, что одна величина может быть наглядно, без особых измерений, изменена в два, три раза, но демонстрационный опыт совсем **не приспособлен для определения физических постоянных**.

Основные требования

Неудавшаяся демонстрация нарушает ход урока, всегда вызывает разочарование и даже может зародить недоверие к учителю. (Покровский А.А.)

Обеспечение **видимости** опыта со всеми подлежащими изучению деталями процесса. Размеры приборов, их расположение и освещение должны всегда обеспечивать достаточную видимость (обозреваемость) основных частей и деталей установки для всех учащихся, со всех мест класса. Без этого опыт теряет свое значение, становится бесполезным и чаще всего приводит сначала к нарушению дисциплины, а затем к потере интереса.

Следует позаботиться о **наглядности** и выразительности опытов, чтобы каждый ученик непременно заметил демонстрируемое явление. Для этого следует собирать по возможности наиболее простые установки, в которых четко, как бы само собой, выделялись бы основные части. Каждый опыт, показываемый в классе, должен быть **надежным**, т. е. тщательно подготовленным, неоднократно испытанным, обеспечивающим удачу. Демонстрации должны производить действие не только на умственное восприятие, но и на воображение учащихся, возбуждать у них интерес, чтобы можно было по ходу урока быстро мобилизовать общее внимание класса на некоторые небольшие промежутки времени. Поэтому надо показывать опыты эмоционально.

Как правило, демонстрационные опыты должны отличаться **кратковременностью**, чтобы не затягивать урока. Учителю необходимо обращать внимание на темп выполнения опытов: он всегда должен соответствовать темпу восприятия учащимися демонстрируемого материала. В случае необходимости опыт можно повторить несколько раз, например, когда надо устранить предположение о случайности показанного явления или, когда не все учащиеся успевают увидеть необходимые детали.

О ПОДГОТОВКЕ ДЕМОНСТРАЦИИ ОПЫТОВ

Требования лабораторной культуры

Перед преподавателем физики, как и перед каждым педагогом, стоят задачи не только обучения, но и воспитания учащихся. Работа учащихся в физическом кабинете открывает большие возможности для формирования у них практических навыков и умений, и привития им лабораторной культуры. (Горячкин Е.Н.)

- Содержание физического кабинета и всех приборов в образцовом порядке.
- Опрятность. Демонстрационный стол и приборы, применяемые для опытов, должны быть совершенно чистыми от пыли, а тем более от грязи.
- Каждая установка опыта в целом должна являться образцом строгого порядка, что прежде всего выражается в целесообразном расположении приборов на демонстрационном или лабораторном столе.
- При всех работах с жидкостями необходимо употребление кювет или подносов, куда следует помещать прибор.
- Безопасность всех демонстраций.
- При различного рода измерениях учителю необходимо соблюдать известные правила. Совершенно недостаточно поставить в известность учащихся об этих правилах; учителю необходимо в течение всего курса физики прививать ученикам определенные навыки обращения с физическими приборами.

Если кабинет находится в беспорядке, кое-как хранятся приборы и к тому же в неисправном состоянии, если в кабинете нет чистоты и порядка, а сам учитель не выполняет элементарных требований лабораторной культуры то, ни о каком воспитании культуры труда у учащихся не может быть и речи.

Подготовка приборов и установок

Как общее правило, установка приборов, сборка частей, схем и прочее производится на глазах учащихся, но все детали должны быть подготовлены заранее. (Знаменский П.А.)

Учителю необходимо хорошо изучить качества и особенности приборов своего физического кабинета. Каждый прибор, выносимый для демонстрации, должен быть предварительно всесторонне испытан.

Каждый эксперимент, даже самый простой, должен быть предварительно опробован и тщательно подготовлен. Учитель при этом должен овладеть всеми деталями опыта настолько, чтобы опыт на уроке давал ожидаемый эффект и вполне удался.

Полезно при предварительных опытах отмечать время, необходимое для выполнения их. Это позволит правильно распределить время на уроках и предохранит от такого положения, когда назначенное для урока время уже истекло, а эксперимент еще не закончен.

Вообще все демонстрации надо просмотреть в том помещении, где они будут проводиться: как расположить приборы удобнее на данном столе, чтобы они были видны со всех мест класса, как осветить и т. д.

Можно рекомендовать вести аккуратно в особой тетради записи, касающиеся приборов и демонстраций.

Подготовка демонстрационного опыта

Приступая к постановке демонстрации, прежде всего, необходимо совершенно точно установить **цели** опыта. Номенклатура целей демонстрационного эксперимента достаточно широка: демонстрация явлений, определяющих содержание того или иного раздела курса физики; демонстрация применения изучаемых явлений и закономерностей; подготовка учащихся к самостоятельному эксперименту; решение экспериментальных задач; организация проблемных ситуаций и т.д.

Дальнейшая подготовительная работа сводится к **изучению различных вариантов** опыта и **выбору** того варианта, который в наибольшей степени удовлетворяет поставленной цели и требованиям, предъявляемым к демонстрационным опытам. Число отобранных опытов связано с рассматриваемым физическим явлением, свойством тела или закономерностью. Наконец, **опыт готовится и проверяется** на том самом месте, где он будет демонстрироваться. При необходимости предварительной заготовки приборов и установок обязательно разместить их так, чтобы они не загромождали главного поля наблюдения на демонстрационном столе, куда помещается демонстрируемый в данный момент прибор. И вообще заготовленные заранее приборы должны быть размещены по возможности вне поля зрения учащихся, чтобы не отвлекать во время каждой данной демонстрации внимания учеников на посторонние предметы.

О ДЕМОНСТРИРОВАНИИ ОПЫТА

Методика проведения с целью: раскрыть сущность нового свойства явления или закономерности

В процессе восприятия и осмысливания демонстрационных опытов ученики учатся наблюдать за явлениями, обрабатывать результаты измерений, работать с измерительными приборами и т.д. Все это подготавливает учащихся к самостоятельному экспериментированию (Марголис А.А.)

Действия учителя			Действия ученика
Постановка	целевого	назначения	Запись в тетрадь названия опыта и его цели

демонстрации	
Разъяснение принципиальной установки на приборах	Зарисовка принципиальной схемы опыта
Раскрытие методики наблюдения или измерения. Выделение объекта наблюдения	Фиксируют результаты опыта
Проведение демонстрационного опыта	Наблюдают
Проверка видимости путем обращения к ученикам	Отвечают на вопросы
Постановка наводящих вопросов для объяснения эффекта демонстрации	Объясняют эффект опыта
Заключение по проведенному эксперименту	

Требования безопасности

Опасные производственные факторы:

- термические ожоги при нагревании жидкостей и различных физических тел;
- порезы рук при небрежном обращении с лабораторной посудой и приборами из стекла;
- поражение электрическим током при работе на электроустановках;
- возникновение пожара при не аккуратном обращении с легковоспламеняющимися и горючими жидкостями. (ИОТ-007-06)

1. При работе с приборами из стекла применять стеклянные трубки с оплавленными краями, правильно подбирать диаметры резиновых и стеклянных трубок при их соединении, а концы смачивать водой, глицерином или смазывать вазелином.
2. Отверстие пробирки или горлышко колбы при нагревании в них жидкостей направлять в сторону от себя и учащихся, не допускать резких изменений температуры и механических ударов.
3. При работе, если имеется вероятность разрыва сосуда вследствие нагревания, нагнетания или откачивания воздуха, на демонстрационном столе со стороны учащихся устанавливается защитный экран из оргстекла, а учитель должен надеть защитные очки.
4. Не брать приборы с горячей жидкостью незащищенными руками, а также закрывать сосуд с горячей жидкостью притертой пробкой до его остывания.
5. Не превышать пределы допустимых скоростей вращения при демонстрации центробежной машины, универсального электродвигателя, вращающегося диска и др., указанных в технических описаниях, следить за исправностью всех креплений в этих приборах. Для исключения возможности травмирования учащихся на демонстрационном столе устанавливается защитный экран из оргстекла.
6. При измерении напряжений и токов измерительные приборы присоединять проводниками с надежной изоляцией, снабженными наконечниками. При сборке схемы источник тока подключать в последнюю очередь.
7. Замена деталей, а также измерение сопротивлений в схемах учебных установок производить только после ее выключения и разряда конденсаторов с помощью изолированного проводника.
8. Не включать без нагрузки выпрямители и не делать переключения в схемах при включенном питании.
9. Не допускать прямого попадания в глаза учителя и учащихся света от электрической дуги, проекционных аппаратов, стробоскопа и лазера.
10. Не оставлять без присмотра включенные в сеть электрические устройства и приборы.