

Оснащение образовательных учреждений

Продолжая тему оснащения кабинета физики, в этом номере мы познакомим вас с рекомендованным комплектом оборудования, его стоимостными характеристиками, предъявляемыми критериями и требованиями, а также с новыми разработками в этой области, которые обеспечивают новые возможности по проведению урока физики.

И.П. Борисова,
президент Некоммерческого фонда поддержки образования и обеспечивающей его промышленности "Единство", член Федерального экспертного совета Министерства образования РФ по учебной технике, научный консультант Межгосударственной ассоциации предприятий – производителей учебной техники



Современный кабинет физики*

Решение проблемы оснащения учебных заведений современным учебным оборудованием предполагает создание максимально универсальных и доступных средств обучения. На сегодняшний день такими средствами являются, в первую очередь, персональный компьютер и разработанные на его основе компьютерные образовательные системы.

В настоящее время школы России имеют значительное число компьютерных классов и доступ в компьютерные сети, поэтому основной задачей, которую необходимо решать, является **соединение компьютерных технологий с образовательными** путем обновления и автоматизации имеющегося лабораторного практикума, использования при обучении новых компьютерных образовательных продуктов на современных носителях.

Активно идет внедрение современных информационных технологий в образовательный процесс. Новые перечни учебного оборудования, рекомендованные Министерством образования РФ** в качестве образцовых для оснащения образовательных учреждений, включают компьютер, компьютерную измерительную систему, датчики физических величин и тематические комплекты оборудования.

Комплектация и стоимость оборудования кабинета физики

Комплект оборудования составлен на основе стандарта физического образования (с учетом профилей) и включает в себя:

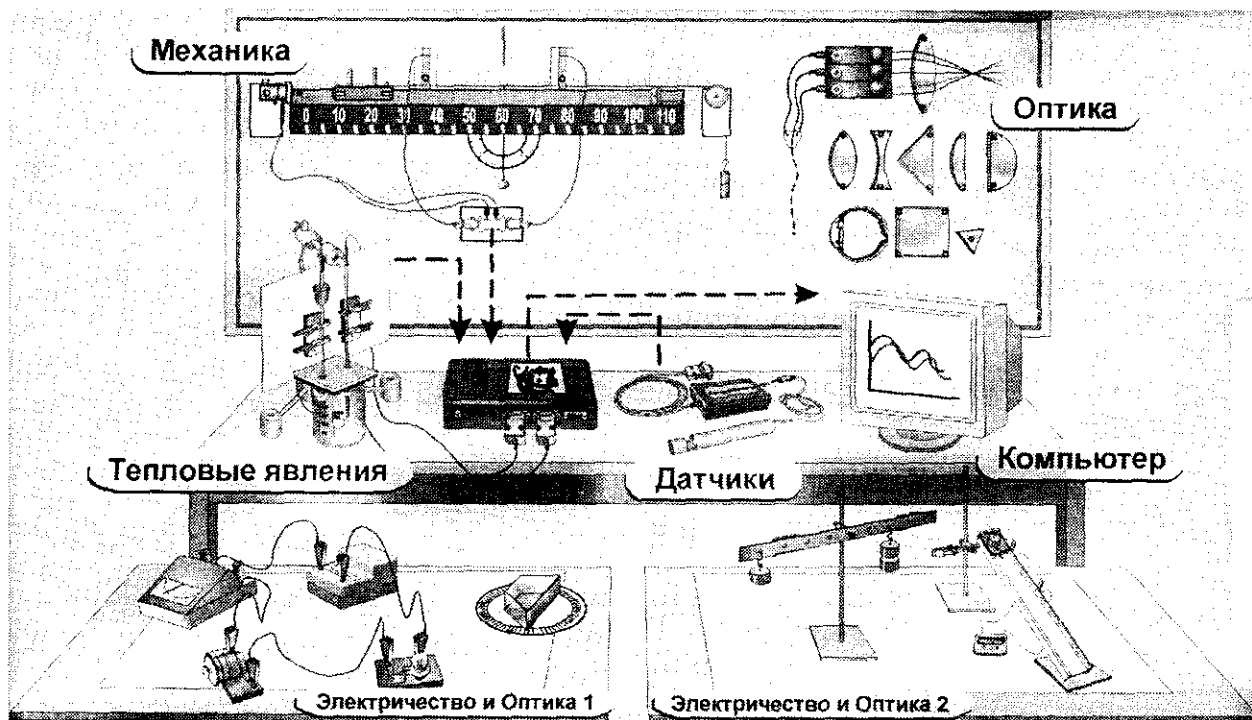
* Продолжение. Начало см.: Справочник руководителя образовательного учреждения. 2003. № 1. С. 70, № 2. С. 72.

** См.: Справочник руководителя образовательного учреждения. 2003. № 2.

- приборы и принадлежности общего назначения;
- приборы демонстрационные по разделам "Механика", "Механические колебания и волны", "Молекулярная физика и теплота", "Электричество", "Оптика и квантовая механика";
- оборудование для фронтальных лабораторных работ (рисунок 1);
- печатные и аудиовизуальные пособия;
- специализированная мебель*.

Рис. 1.

Демонстрационные эксперименты



* Материалы по мебели для кабинета физики будут представлены в следующих номерах.

**Состав и стоимость комплекта оборудования по физике для общеобразовательной школы
на 30 учащихся**

Наименование	Кол-во, шт.	Цена*, руб.	Сумма, руб.
Приборы и принадлежности общего назначения			
Весы технические с разновесами	1	3312	3312
Высоковольтный источник 30 кВ	1	8254	8254
Генератор звуковой НЧ	1	6960	6960
Груз наборный 1кг	1	560	560
Датчик давления	1	2756	2756
Датчик ионизирующего излучения	1	2233	2233
Датчик угла поворота	1	1139	1139
Источник переменного тока с регулируемым напряжением (220/24 В 6 А)	1	5821	5821
Комплект электроснабжения	1	14784	14784
Монтажный провод, м	100	18	1848
Модель планетарной системы	1	5239	5239
Набор лабораторной посуды	1	586	586
Насос вакуумный Комовского	1	7082	7082
Насос воздушный ручной	1	834	834
Приставка "Осциллограф" к измерительному блоку	1	1519	1519
Розетка электрическая школьная 42 В	16	32	517
Столик подъемно-поворотный	1	1224	1224
Тарелка вакуумная	1	2425	2425
Штатив универсальный	2	1572	3144
Электроплитка 800 Вт	1	648	648
Измерительные приборы			
Барометр-анероид	1	723	723
Гигрометр	1	623	623
Динамометр демонстрационный (пара)	1	1592	1592
Компьютерный измерительный блок	1	6067	6067
Манометр открытый демонстрационный	1	505	505
Метр демонстрационный	1	166	166
Приборы демонстрационные. Механика			
Ведерко Архимеда	1	825	825
Комплект "Вращение"	1	5665	5665
Комплект демонстрационный по механике КДМ	1	33418	33418
Машина волновая	1	3531	3531
Маятник Максвелла	1	916	916
Модель системы отсчета	1	11088	11088
Набор демонстрационный "Механика"	1	7284	7284
Набор по статике с магнитными держателями	1	2445	2445
Набор тел равного объема	1	335	335
Набор тел равной массы	1	335	335

Прибор для демонстрации атмосферного давления	1	699	699
Призма наклоняющаяся с отвесом	1	471	471
Рычаг демонстрационный	1	401	401
Секундомер электронный	1	5605	5605
Стакан отливной	1	335	335
Термометр спиртовой	2	480	960
Шар Паскаля	1	636	636
Приборы демонстрационные. Молекулярная физика и термодинамика			
Комплект демонстрационный по термодинамике КДТ	1	35882	35882
Набор демонстрационный "Тепловые явления"	1	5174	5174
Набор капилляров НК	1	421	421
Прибор для изучения газовых законов	1	1629	1629
Трубка для демонстрации конвекции в жидкости	1	408	408
Шар с кольцом	1	388	388
Приборы демонстрационные. Электродинамика			
Звонок электрический	1	1353	1353
Комплект демонстрационный по электродинамике КДЭ	1	33110	33110
Комплект лабораторный по электродинамике КЛЭ	1	4081	4081
Комплект цифровых измерителей тока и напряжения	1	9933	9933
Машина электрическая обратимая	1	2117	2117
Маятник электростатический	1	194	194
Набор "Магнитное поле Земли"	1	662	662
Набор "Электричество 1" (Постоянный электрический ток)	1	3880	3880
Набор "Электричество 2" (Ток в полупроводниках)	1	3880	3880
Набор "Электричество 3" (Переменный ток)	1	3880	3880
Набор демонстрационный "Волновая оптика"	1	10672	10672
Набор демонстрационный "Геометрическая оптика"	1	11180	11180
Набор для демонстрации магнитных полей	1	1592	1592
Набор для демонстрации электрических полей	1	1463	1463
Палочка стеклянная	1	73	73
Палочка эбонитовая	1	226	226
Прибор для демонстрации правила Ленца	1	184	184
Султан электрический (пара)	1	446	446
Штативы изолирующие	2	408	816
Электрометры с принадлежностями	1	2890	2890
Приборы лабораторные			
Амперметр лабораторный (учебный)	15	374	5613
Весы с разновесами лабораторные ВГУ1	15	1881	28228
Вольтметр лабораторный (учебный)	15	374	5613
Динамометр школьный	15	209	3141
Динамометр 1 Н	1	192	192
Динамометр 4 Н	1	192	192
Измеритель переменного магнитного поля	1	5168	5168
Измеритель постоянного магнитного поля	1	5836	5836

Источник питания лабораторный ВУ-4	15	355	5336
Источник питания лабораторный ВУ-4М	3	426	1280
Калориметр	15	221	3326
Миллиамперметр	15	440	6606
Набор "Газовые законы"	15	477	7161
Набор "Кристаллизация"	15	237	3557
Набор для практикума "Электродинамика" с мультиметром	3	4004	12012
Набор калориметрических тел	15	154	2310
Набор лабораторный "Механика"	15	2795	41926
Набор лабораторный "Оптика"	15	1609	24139
Набор лабораторный "Электричество"	15	1686	25294
Набор пружин	15	555	8339
Набор резины полосовой	15	1256	18849
Термометр лабораторный	15	166	2494
Цилиндр мерный с носиком 100 мл	15	80	1208
Электромагнит лабораторный	15	200	3003
Печатные, аудиовизуальные и компьютерные пособия			
Таблица "Физические величины"	1	1861	1861
Таблица "Международная система "Си"	1	1861	1861
Таблица "Шкала электромагнитных волн"	1	1262	1262
Глобус Земли	1	231	231
Глобус Марса	1	292	292
Методическое указание "Электричество"	1	184	184
Методическое указание "Оптика"	1	184	184
Методическое указание "Механика"	1	184	184
Карточки раздаточные "Оптика"	3	508	1524
Карточки раздаточные "Электричество"	3	508	1524
Раздаточный материал "Физика в таблицах"	3	92	277
Комплект видеofilьмов	1	1524	1524
Комплект folий "Оптика"	1	1170	1170
Компьютерный курс "Физика на вашем РС"	1	462	462
Технические средства обучения			
Персональный компьютер с программным обеспечением	1		
Видеопроектор	1		
Видеоплеер	1		
Видеокамера цифровая	1		

* Цены указаны с учетом НДС.

Критерии и требования, предъявляемые к оборудованию кабинета физики

Современное оборудование для учебного эксперимента должно обладать следующими качествами:

- обеспечивать полноту, точность, осмысленность, прочность знаний и навыков учеников;
- стимулировать учителя к применению прогрессивных форм и методов обучения;

- обеспечивать простоту восприятия, максимально содействовать осмыслению и применению воспринятого;
- иметь согласованные эксплуатационные характеристики (по напряжению питания, допустимым токовым нагрузкам и т. д.);
- давать представление о современных методах научных исследований;
- обеспечивать достоверность результатов опытов;
- производиться с использованием современных материалов и технологий;
- иметь высокую надежность и достаточный запас прочности, который обеспечивал бы работоспособность при кратковременных перегрузках, возможных при использовании и транспортировке;
- соответствовать современным требованиям эргономики, эстетики и техники безопасности;
- лабораторное оборудование должно быть удобным для переноски (иметь необходимые ручки, комплектоваться укладочными коробками и лотками), хранения (иметь габариты, согласованные с размерами внутренних полостей лабораторных шкафов);
- подготовка набора к работе должна занимать минимум времени;
- набор должен соответствовать материальным возможностям школы.

Для того чтобы учитель выступил в роли проводника передовых технологий эксперимента, в его распоряжении должна быть современная система оборудования, требующая минимального времени на подготовку опыта, гарантирующая необходимую точность и получение результата с первой попытки, обеспечивающая зрелищность и динамичность эксперимента, выразительность результатов и доступность их интерпретации для учащихся.

Выполнение сформулированных требований возможно только в рамках использования компьютерных технологий и цифровых приборов в качестве основных средств для проведения измерений и представления результатов, а также создания специальных комплектов оборудования для совместной работы с ними.

Новые системы оборудования для демонстрационного эксперимента

L-микро-лаборатория

В состав рекомендованного оборудования входит система оборудования *L-микро*, реализующая современный подход к школьному демонстрационному эксперименту.

Представленное рядом наборов по механике, молекулярной физике, электродинамике и оптике, оборудование *L-микро* служит необходимым и существенным дополнением к уже используемым в кабинете приборам и выводит учебный процесс по физике на уровень требований сегодняшнего дня.

Выпускаемое сейчас оборудование серии *L-микро* представляет собой единую экспериментальную среду, объединяющую демонстрационное оборудование и наборы для лабораторных работ и практикума.

Универсальная компьютерная лаборатория реализует комплексный подход к осуществлению учебного эксперимента, включающий:

- создание комплектов оборудования, полностью обеспечивающих тот или иной раздел учебной программы;
- единое стилевое решение комплектов оборудования с учетом эргономики учебного процесса и современных требований по дизайну;
- высокая универсализация элементов оборудования;
- максимальная наглядность эксперимента за счет использования учебных пособий на магнитных держателях;
- применение последних достижений в области вычислительной и измерительной техники;
- использование последних достижений в создании новых материалов и в технологии их обработки.

Компьютер в сочетании с измерительным блоком способен регистрировать и представлять на экране процессы, совершенно недоступные для наблюдения органами чувств человека. Это и измерение интервалов времени с точностью выше 0,001 с, и запись электрических и звуковых колебаний и, наконец, представление временной динамики тех или иных явлений, проявляющихся в изменении температуры, проводимости, давления, прозрачности, магнитного поля и т. п. Одновременная регистрация нескольких параметров не только расширяет представления об изучаемом процессе, но и способствует формированию целостного представления о взаимосвязях в окружающем мире.

Возможность практически мгновенной обработки полученных данных, их накопления и построения на экране компьютера графических зависимостей, базирующихся на результатах одного или нескольких экспериментов, существенно **повышает информативность эксперимента** (как демонстрационного, так и эксперимента практикума) и экономит время, необходимое для его проведения.

Основные составляющие L-микро

Ядром демонстрационного комплекса *L-микро* является персональный компьютер с измерительным блоком, осуществляющий всю цепочку работы с данными эксперимента – от их получения до представления на экране и сохранения. Для проведения измерений служат датчики физических величин, которые подключаются к измерительному блоку.

Компьютерный измерительный комплекс дополняется **цифровыми измерителями** – демонстрационными приборами с цифровой индикацией показаний, применение которых для решения ряда педагогических задач имеет преимущества по сравнению с компьютером. Этими приборами являются цифровой секундомер с включением и выключением от датчиков, набор цифровых измерителей электрических величин, цифровые измерители температуры, давления и других параметров.

Компьютерная измерительная система *L-микро* разработана с целью максимального соответствия образовательному эксперименту, и именно этот фактор определил, в конечном итоге, ее технические характеристики и возможности.

В настоящий момент компьютерная измерительная система *L-микро* обеспечивает измерение постоянных и переменных напряжений и **работает со следующими датчиками:**

- момента времени (оптоэлектрический);
- угловой скорости;
- угла поворота;

- перемещения;
- температуры 0–120°C;
- температуры 0–1000°C;
- давления;
- влажности воздуха;
- проводимости;
- pH;
- индукции магнитного поля;
- освещенности;
- ионизирующего излучения.

Конструктивно большинство датчиков выполнено в виде чувствительного элемента и схемы согласования, смонтированной в разъеме для подключения датчика к измерительному блоку.

Компьютерная измерительная система используется при проведении демонстрационных экспериментов на базе комплектов **“Механика”**, **“Тепловые явления”**, **“Электродинамика”**.

Комплект “Механика”

Этот комплект позволяет провести около 20 демонстрационных экспериментов при изучении всех разделов механики, за исключением статики (большинство экспериментов выполняются на базе скамьи, по которой движутся одна или две тележки на магнитной подвеске). Использование компьютера в качестве средства измерения позволяет регистрировать несколько интервалов времени за один запуск механической системы, что существенно повышает информативность и методическую ценность эксперимента и выводит его на качественно иной уровень.

Комплект “Тепловые явления”

Данный комплект разработан для изучения явлений переноса в газах и жидкостях, введения понятий температуры и внутренней энергии, демонстрации закономерностей фазовых переходов. Набор включает датчики температуры, необходимые образцы для исследования и набор оснастки для проведения опытов и позволяет выполнить 10 экспериментов. Компьютерная измерительная система предоставляет возможность одновременного вывода на экран двух независимых параметров, что позволяет проследить влияние различных факторов на процессы переноса тепла, наглядно продемонстрировать такие понятия как теплоемкость, теплопроводность и т. д.

Набор “Электричество”

Базируется на использовании компьютера в качестве двухканального цифрового осциллографа и позволяет провести более 20 демонстрационных экспериментов, связанных с переменным электрическим током и переходными процессами в электрических цепях.

Для проведения демонстрационных экспериментов по курсу электродинамики в серии оборудования *L-микро* разработано и выпускается 3 набора оборудования, получивших названия **“Электричество 1”**, **“Электричество 2”** и **“Электричество 3”**, а также **Комплект цифровых измерителей силы тока и напряжения**. Набор **“Электричество 1”** предназначен для изучения постоянного тока, **“Электричество 2”** – для демонстрации явлений, сопровождающих протекание электрического тока в полупроводниках, а **“Электричество 3”** – для проведения экспериментов по переменному току, зарядке и разрядке конденсатора, явлениям индукции и самоиндукции.

Набор "Электричество 2" является дополнением к набору "Электричество 1", а набор "Электричество 3", в свою очередь, представляет собой расширение наборов "Электричество 1" и "Электричество 2".

Разработанные цифровые измерительные приборы серии *L-микро* компактны и органично вписываются в установку для демонстрационного эксперимента. Они показывают только одно число, что способствует концентрации внимания учащихся на конкретном результате эксперимента. Размеры, яркость и контрастность цифр на табло этих приборов достаточны для зрительного восприятия с большого расстояния. Наиболее полно преимущества разработанных цифровых приборов реализуются при работе с наборами демонстрационного оборудования *L-микро*, поскольку имеется их полная совместимость не только на уровне технических характеристик, но и в плане дизайна.

В серию оборудования *L-микро* входят также комплекты "Геометрическая оптика" и "Волновая оптика", обеспечивающие всеобъемлющее рассмотрение оптических явлений, изучаемых в курсе физики.

Лабораторное оборудование серии *L-микро* представлено наборами "Механика", "Электричество" и "Оптика". Каждый из этих наборов позволяет выполнить более 20 опытов по соответствующим разделам курса физики, что полностью обеспечивает потребности фронтального учебного эксперимента. Разработанные в период 1998–2000 гг., перечисленные наборы опираются на современный уровень развития техники и технологии.

Каждый комплект содержит все необходимое оборудование для проведения лабораторных работ по определенному разделу курса физики основной школы и построен в соответствии с программой средней школы. Разработанный комплекс для фронтальных работ представляет собой набор отдельных функциональных элементов, с помощью которых учащимися самостоятельно собирается учебная экспериментальная установка. Каждый комплект для фронтальных работ позволяет решить необходимые дидактические задачи по формированию практических знаний и умений. К комплектам прилагаются подробные описания всех лабораторных опытов.

Состав и стоимость
учебного оборудования
L-микро

Наборы для фронтальных лабораторных работ рассчитаны на учащихся 7–11 классов. Кабинет комплектуется из расчета – один комплект на 2 учащихся.

Таблица 2

Наборы для фронтальных лабораторных работ

Наименование	Цена*, руб.
Набор лаб. "Механика" 21 работа по разделам "движение и силы", "кинематика", "динамика" 7–9 кл. В набор входят каретка с направляющей, электронный секундомер с 2 датчиками, рычаг с осью, штатив, блоки, грузы и др. Для работы необходимы динамометр и металлический лист	2233
Методические указания "Механика"	130
Металлический лист (рабочее поле)	83
Динамометр школьный	175
Набор лаб. "Электричество" 20 работ по программе 8–11 кл. В набор входят кювета с электродами, 2 лампы, потенциометр, электродвигатель, 2 катушки, магниты, компас, комплект проводов, металлический лист и др. Для работы необходимы лабораторные вольтметры и амперметры, источник питания	1510
Методические указания "Электричество"	130
Комплект карточек "Электричество"	360
Электромагнит (трансформатор) лаб.	171

Амперметр лаб.	243
Вольтметр 6 В лаб.	243
Миллиамперметр лаб.	286
Комплект проводов	90
Компас	70
Набор лаб. "Оптика" 20 работ по геометрической и волновой оптике (8 и 11 класс). В набор входят 3 линзы, полуцилиндр, плоскопараллельная пластина, зеркало, 2 поляроида, дифракционная решетка, лампа, кювета и др. Для работы необходимы источники питания и металлический лист	1250
Методические указания "Оптика"	130
Комплект карточек "Оптика"	360
Набор "Газовые законы" 3 работы для 10 класса. Для работы необходимы штатив, калориметр, термометр	310
Набор "Кристаллизация" 3 работы для 8–10 классов	170
Набор калориметрических тел (4 шт)	213
Лоток для лаб. набора	247
Компьютерный измерительный блок	5187
Набор дем. "Механика" 17 экспериментов для 7–10 классов. В набор входят магнитная скамья, 2 тележки, блок, наборные грузы, оптодатчики и др. Для работы необходимы компьютер и компьютерный измерительный блок, либо электронный секундомер, металлическая классная доска и источник питания	5468
Электронный секундомер	7364
Набор дем. "Тепловые явления" 10 экспериментов для 8–10 классов. Для работы необходимы компьютер и измерительный блок	3630
Набор дем. "Геометрическая оптика" 36 экспериментов по геометрической оптике для 8 и 11 классов. Для работы необходимы металлическая классная доска и источник питания	8783
Блок питания для геом. оптики 12 В 6 А	1350
Блок питания 24 В 10 А регулируемый	3920
Набор дем. "Волновая оптика" 22 эксперимента. Для работы необходим графопроектор с экраном	7985
Амперметр демонстрационный цифровой	4510
Вольтметр демонстрационный цифровой	4510
Комплект цифр. измерителей тока и напряжения дем. (амперметр, вольтметр, др.)	8450
Набор дем. "Электричество 1" 12 экспериментов по теме "постоянный электрический ток". Для работы необходимы комплект цифр. измерителей, блок питания регулируемый, металлическая доска, комплект проводов	3500
Набор дем. "Электричество 2" 10 экспериментов по теме "ток в полупроводниках". Для работы необходим набор "Электричество 1", комплект цифр. измерителей	2990
Набор дем. "Электричество 3" 11 экспериментов по теме "опыты с конденсатором и катушкой индуктивности, переменный ток". Для работы необходимы наборы "Электричество 1" и "Электричество 2", генератор	2990
Набор для дем. электрических полей Для работы необходимы высоковольтный источник питания и графопроектор с экраном	1140
Набор для дем. магнитных полей Для работы необходимы источник питания регулируемый, железные опилки и графопроектор	1140
Наборы для практикума	
Набор практикум "Электродинамика" 20 работ практикума. В набор входят термистор, транзистор, фотоэлемент, дроссель, мультиметр и др. Для работы необходимы: источник питания (ВУ-4М), термометр, химический стакан	2600
Источник питания ВУ-4М	405
Датчики для компьютерного измерительного блока	
Датчик температуры 0–100 °С	656
Датчик темп. 0–1000 °С	630

Датчик давления	2080
Датчик числа оборотов	1580
Датчик угла поворота	1350
Датчик влажности	1980
Датчик проводимости	1637
Датчик pH	2170
Датчик ионизирующего излучения	1540
Оптоэлектрический датчик	700
Микрофон	675*
Датчик магнитного поля	680

* Цены указаны с учетом НДС.

Набор для демонстрации относительности механического движения "МСО 1м"

Набор предназначен для проведения демонстрационных опытов при изучении разделов механики курсов физики основной и средней школы, в частности при изучении таких тем, как относительность движения, сложение скоростей и перемещений, принцип относительности Галилея, принцип независимости действия сил, закон сохранения импульса.

Стоимость набора – 9500 руб.

Прибор для демонстрации свойств электромагнитных волн "ПЭВ-4"

Комплект оборудования для демонстрации свойств электромагнитных волн ПЭВ-4 применяется в общеобразовательных школах, средних специальных и высших учебных заведениях для постановки демонстрационных и лабораторных опытов, иллюстрирующих основные свойства радиоволн в трёхсантиметровом диапазоне и их применение для передачи информации.

Стоимость комплекта – 12062 руб.

Прибор для демонстрации счетчика ионизирующих излучений "СИИ-1"

Прибор для демонстрации счётчика ионизирующих излучений СИИ-1 (учебный), применяемый на уроках физики в общеобразовательных школах, позволяет демонстрировать принцип действия детектора ионизирующих гамма- и бета-излучений – счетчика Гейгера.

Стоимость прибора – 2379 руб.

Прибор "Осветитель ультрафиолетовый УФО-2 (учебный)"

Прибор "Осветитель ультрафиолетовый УФО-2 (учебный)" предназначен для получения маломощного ультрафиолетового излучения при полном исключении видимого света.

Стоимость прибора – 2400 руб.

*Новые возможности
в проведении уроков
физики*

Использование компьютерной измерительной системы и цифровых измерительных приборов для метрологического обеспечения образовательного эксперимента внесло ряд новых моментов в подготовку и проведение демонстрационного эксперимента на уроке физики.

Организация эксперимента:

- наличие сценария, определяющего порядок проведения эксперимента;
- объединение оборудования в комплекты, предназначенные для изучения определенных разделов курса;

- применение оборудования, сконструированного с учетом использования датчиков или цифровых измерительных приборов.

Проведение эксперимента:

- вывод результатов измерений на экран компьютера, их сохранение в памяти компьютера;
- обработка данных с помощью компьютерной программы и представление на экране результатов обработки в виде цифр и графиков;
- обеспечение повторяемости начальных условий эксперимента, позволяющей накапливать данные в серии последовательных опытов и проводить их совместную обработку;
- наличие элементов управления демонстрационной установкой от компьютера;
- размещение экспериментальной установки на вертикальной поверхности классной доски с металлической основой.

Содержание эксперимента:

- измерение физических параметров с необходимой точностью;
- измерение нескольких интервалов времени в рамках одного запуска движения механической системы;
- одновременное измерение, вывод на экран и запись двух параметров физической системы;
- количественное изучение однократных импульсных процессов в электродинамике.

Большие возможности, заложенные в компьютерный измерительный комплекс, позволили **не только повторить традиционные эксперименты на новом уровне, но и поставить опыты, проведение которых на школьном оборудовании ранее было невозможно.**

*Предприятия –
производители
учебного оборудова-
ния*

Разработка и производство нового поколения учебной техники по предмету физики ведется совместными усилиями Российского научно-производственного объединения “Росучприбор”, лучших методистов и разработчиков и изготавливаются на ведущих предприятиях, таких как: экспериментальный завод “ПРОТОН” МГИЭТ, ОАО “Физприбор” г. Киров, ООО “МФ ИНТЕР ФЭП”, ОАО “ИНТОС”, ООО “СПКБ”, ООО “ОСТ”, на подмосковном, гагаринском и уральском филиалах РНПО “Росучприбора”.

Весь предлагаемый ассортимент учебного оборудования рассчитан на удовлетворение потребностей образовательных учреждений различного профиля, отвечает требованиям современных образовательных стандартов и апробирован в учебном процессе.

В подготовке данных материалов принимали участие:

*Ю.С. Песоцкий, врио. ген. дир. РНПО “Росучприбор”, канд. техн. наук,
О.А. Поваляев, директор подмосковного филиала РНПО “Росучприбор”,
М.А. Артемьев, ген. дир. ОАО “Институт технических обучающих средств”*