

**KIRGIZISTAN – TÜRKİYE MANAS
ÜNİVERSİTESİ
TEKNİK EĞİTİM FAKÜLTESİ
TEMEL FİZİK LABORATUVARLARI**

Hazırlayan

Prof. Dr. EROL ÖZTEKİN

Kırgızistan-Türkiye Manas Üniversitesi
Teknik Eğitim Fakültesi

Genel Bilgi : Bu laboratuvarlar dört bölüm olarak ele alınabilir :

- A – Klasik Mekanik ve Isı (8 masada, 34 deney),
- B – Elektrik ve Miknatıslık (10 masada, 34 deney),
- C – Elektronik Laboratuvarı (Bir masada 16 deney),
- D - Bilgisayar destekli ortamda fizik laboratuvarı (Bir masada 35 deney).

Bu laboratuvarlardan A ve B ile gösterilenler sırası ile güz ve bahar dönemlerinde birinci sınıf temel bilgileri alan öğrencilere zorunlu ders programı akışı içinde kredili ders olarak verilmektedir. C ve D ile gösterilenler , öğrencilere proje olarak verilen fizik deneylerinin gerçekleştirilmesi için açılan laboratuvarlar olarak kullanılmakta olacaktır. (Diğer üniversite öğrencilerinden başarılı olanlara da, olanaklar ölçüsünde, bu laboratuvarlar açılabilir).

Aynı anda A ve B laboratuvarlarında, 25 – 30’ar öğrenci 4’er asistan gözetiminde deney yapabilmektedir. Haftada 5 yarım gün açılırsa, 125-150 öğrenciye bir akademik yıl süresince hizmet verebilir.

Laboratuvar masalarımızdaki deney takımlarımız Amerika’nın “Pasco Scientific” firmasından satın alınmıştır. Bu takımlardaki ölçü aletleri hem uzun ömürlü hem de duyarlılığı ve ölçme bağıllığı (sadakat) deneye aletlerden bulaşan hatayı en aza indirecek niteliktedir. Yani dikkatli bir yönlendirme ve gözetim altında öğrencilere bu düzeyde verilecek fizik öğretimi, Amerika Birleşik Devletleri ve Batı Avrupa’nın ortalaması ve üstünde olacaktır.

Bu A, B, C ve D laboratuvarlarında hangi konularda ve hangi deneylerin yapılabileceğini görelim :

A- MEKANİK ve ISI LABORATUVARI

Bu laboratuvarında yapılabilen 34 temel fizik deneyi şöyledir :

1. Ölçme ve birim sistemi (sı)
2. Kuvvet masası
3. Ötelenme hareketi ve balistik sarkaç masası

Bu masada aşağıdaki 12 deney yapılabilir :

- Düşey ve eğik atışlar
- Düşey ve eğik atışlar (Fotogate kullanarak)
- Atış açısına bağlı olarak atış uzaklığı (menzil)
- Eğik atış yörüngesi
- Enerjinin korunumu
- İki boyutta momentumun korunumu
- Atış açısına bağlı olarak çıkılan yükseklik
- Balistik sarkaç (yaklaşık yöntem)
- Balistik sarkaç (incelikli yöntem)
- 30° ve 60° lik çıkış açıları aynı atış uzaklığını mı verir ? (Gösteri deneyi)
- Halkalar içinden yatay atış. (Gösteri deneyi)
- Esnek ve esnek olmayan çarpışmalar (Gösteri deneyi)

4. Dönme Hareketi Masası :

Bu masada 7 temel deney gerçekleştirilebilir:

- Açısal momentumun korunumu
- Bir noktasal kütle için eylemsizlik momenti.
- Merkezci kuvvet
- Noktasal kütle kullanarak açısal momentum korunumu
- Bir disk ve halkanın eylemsizlik momenti
- Steiner yasasına göre eylemsizlik momenti
- Açısal momentumun korunumunun disk ve halka ile gösterimi.

5. Rezonans Borusu Masası :

Bu masada 4 deney yapılabilir.

- Bir borunun rezonans frekansları
- Bir boruda oluşan kararlı dalgalar
- Boru uzunluğu ve rezonans “mod” ları

- Ses hızının ölçülmesi

6. Hava Rayı Masası :

Bu masada 7 deney yapılabilir:

- Yerçekimi ivmesi (g)
- Newton'un 2. Hareket yasası
- Çarpışmalarda çizgisel momentumun korunması
- Açısal momentumun korunumu
- Bir disk ve halkanın dönme eylemsizliği
- Bir eğik düzlemde ivme
- Enerjinin korunumu

7. Isıl (termal) iletkenlik masası**8. Isıl genleşme (uzama) katsayıları masası****B- ELEKTRİK ve MANYETİZMA LABORATUVARI****I. Temel Elektrik Deneyleri Masası**

Bu masa 10 deney yapılmak üzere hazırlanmıştır:

- Deney tahtası ve ölçü aleti kullanımı
- Devrelerde ampullerin kullanımı
- Ohm yasası
- Devrelerde dirençlerin kullanımı
- Devrelerde voltaj ölçümleri
- Devrelerde akım ölçümleri
- Devrelerde Kirchhoff Kuralları uygulaması
- Devrelerde kondansatörler
- Diodların incelenmesi
- Tranzistörlerin incelenmesi

II. Osiloskop Tanıtımı ve Kullanımı Masası

- Lissajous (lisaju) şekilleri

III. Bobin Takımı Masası (Miknatıslık ve İndükleme):

- Transformatörün temelleri I
- Transformatörün temelleri II
- Elektromanyetik indükleme
- Ara transformatörler

C- TEMEL ELEKTRONİK MASASI**Bu masada aşağıdaki 16 deney yapılabilir :**

- Ohm yasası temelleri
- Elektronik anahtarlar
- Thevenin teoremi
- Wheatstone köprüsü
- Sinyal kaynakları
- Sığalar (kondansatörler)
- İndüktörler (bobinler)
- Faz kaydırıcı devreler
- İmpedans
- Rezonans devreleri
- Transformatörler
- Basit elektrik güç kaynakları
- Katı hal aygıtları
- Temel amplifikatör (yüksekteç) devreleri
- Osilatörler (salınım devreleri)
- Güç kontrol devreleri

**D- BİLGİSAYAR DONANIMLI , “İTERFACE-750”
FİZİK LABORATUVARI MASASI**

1. Bu masada, fiziğin konuları içindeki olayları algılayan 12 temel konuda sensor (algılayıcı) ile 35 temel deneyi yapma olanağı sağlanmaktadır. Yani temel fiziğin arzu edilen herhangi bir konusunda deney yapabilmek için bu

masamız yeterlidir. Ancak gerçek dünyadaki fizik olayların bir sensor yoluyla gözlemlenip hangi türden bir çalışma yapılmak isteniyorsa, veriler hazır programa (bilgisayara) aktarılarak çok kısa bir sürede sonuca ulaşılır.

2. Laboratuvarımızda var olan sensorlar ve bunlarla yapılan deneyler şöylece sıralanabilir :

- **Hareket sensörü ile yapılan deneyler**

- Yer ve zaman
- Hız ve zaman
- Yer, hız , ivme
- Yer çekimi ivmesi (g)
- Bir oyuncak arabanın ivmesi

- **İvme sensörü ile**

- Eğik düzlemde ivme deneyi

- **Kuvvet sensörü ile yapılan deneyler :**

- Newton'un 2.yasası – kuvvet sabiti (Hareket sensörü ile birlikte)
- Newton'un 2.yasası – Bir arabayı itme- çekme (Hareket sensörü ile birlikte)
- Newton'un 3.yasası
- Kaldırma kuvveti (Archimedes ilkesi)
- Basit harmonik hareket – Yay ve kütle ile (Hareket sensörü ile birlikte)
- Basit harmonik salınım – (Photogate sensörü ile birlikte)
- İş-enerji teoremi $W=\Delta K$ (Photogate / makara sist. ile birlikte)
- Mekanik enerjinin korunumu (Photogate ile birlikte)
- Merkezci kuvvet (Bir sarkaçtaki) (Photogate ile birlikte)
- Havada ses hızı (Ses sensörü ile birlikte)

- **Photogate sensörü ile yapılan yukarıdaki deneylere ek olarak:**

- Çizgisel ve açısal momentum korunumu
- Atwood makinesi (Makara sist. İle)
- Kinetik sürtünme (Makara sist. İle)
- Serbest düşen bölmeli cetvel (özel) deneyi

- Sıcaklık sensörü ile yapılan deneyler :

- Sıcaklık – ısı bağıntısı

- Dönme hareketi sensörü ile yapılan deneyler :

- Dönme eylemsizliği
- Açısal momentum korunumu
- Potansiyel enerjinin (yerçekiminden kaynaklanan) kinetik enerjiye dönüşümü
- Işık şiddetinin uzaklığa bağımlılığı (ışık. sens. ile birlikte)
- Kutuplanma (Malus yasası) (ışık. sens. ile birlikte)
- Kırınım deseni (ışık. sens. ile birlikte)

- Işık sensörü ile yapılan deneyler :

- Yukarıdakilere ek olarak “Işık şiddetinin değişimi “ deneyi tek başına ışık sensör ile yapılmaktadır.

- Voltaj sensörü ile :

- Ses dalgalarının girişimi- vuru olayı
- İndükleme- Bir bobin içinde miknatis

- Manyetik alan sensörü ile

- Bir manyetik alan içinde bir miknatis çubuğu (sabit miknatis)

- Yük sensörü ile

- Durgun elektrik yükü ölçümü

- Basınç sensörü ile

- Boyle – Mariotte yasası (Basınç ve hacim)

Fizik konularının dışında, renk ölçer (colourimeter), Ph elektrodu ve

respirasyon sensörleri de mevcuttur. Yani biyoloji ve kimya ile ilgili deneylerde bu son masada yapılabilmektedir.

**КЫРГЫЗСКО-ТУРЕЦКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им.
МАНАСА
ТЕХНИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

БАЗИСНЫЕ ЛАБОРАТОРИИ ФИЗИКИ :

Подготовил: ЭРОЛ ОЗТЕКИН

Общие сведения :

Представлены лабораторные работы по четырем разделам физики:

А – Классическая механика и теплота (на 8 столах, 34 эксперимента),

Б – Электричество и магнетизм (на 10 столах, 34 эксперимента),

В – Лаборатория по электронике (на одном столе 16 экспериментов),

Г – Компьютеризированная лаборатория физики (на одном столе 35 экспериментов).

Лаборатории, отмеченные буквами А и Б преподаются осенью и весной первокурсникам, получающим начальные знания как обязательный кредитный предмет. Лаборатории, отмеченные буквами В и Г будут использоваться как лаборатории для осуществления экспериментов по физике, которые даны студентам в качестве проекта. (По возможности эти лаборатории могут быть доступны и для успевающих студентов других университетов).

В одно и тоже время в лабораториях А и Б могут проводиться эксперименты с 25-30 студентами и 4 ассистентами. Если лаборатории будут открыты 5 дней в неделю по пол дня, т.е. лаборатория может обслужить 125-150 студентов за один академический год.

Экспериментальные приборы на наших лабораторных столах куплены у Американской фирмы «Pasco Scientific». Измерительные приборы долговечны, очень чувствительны и надежны, а также допускают меньше ошибок, по сравнению с другими приборами. Уровень обучения физике, которое будет даваться студентам под внимательным направлением и наблюдениям, будет в среднем выше чем в Соединенных Штатах Америки и Западной Европе.

А теперь, посмотрим на какие темы и какие эксперименты могут

проводиться в лабораториях А, Б, В и Г:

А – ЛАБОРАТОРИЯ МЕХАНИКИ И ТЕПЛОТЫ

34 эксперимента по физике, которые можно проводить в этой лаборатории следующие:

1. Система измерения и единицы

2. Силовая панель

3. Баллистический маятник и снарядная пушка

За этим столом можно проводить следующие 12 экспериментов как :

- Движение снаряда (тела брошенного под углом к горизонту)
- Движение снаряда через фотозатвор
- Зависимость дальности полета от угла
- Траектория снаряда
- Сохранение энергии
- Сохранение импульса в двух измерениях
- Подбор угла для максимизации высоты полета
- Приближенный метод баллистического маятника
- Точный метод баллистического маятника
- Дают ли 30° и 60° одинаковую дальность полета ? (Демонстративный эксперимент)
- Стрельба через кольца по горизонтали. (Демонстративный эксперимент)
- Упругие и неупругие столкновения (Демонстративный эксперимент).

4. Вращательная система :

За этим столом можно осуществить следующие 7 основных экспериментов :

- Сохранение момента импульса
- Момент инерции материальной точки
- Центростремительная система
- Сохранение момента импульса материальной точки
- Моменты инерции диска и кольца
- Момент инерции по закону Штейнера.
- Показ сохранения момента импульса диска и кольца.

5. Резонансная трубка :

За этим столом могут проводиться следующие 4 эксперимента :

- Резонансная частота трубки
- Стоячие волны в трубке
- Длина трубки и резонансные моды
- Скорость звука в трубке.

6. Воздушная траектория

Здесь могут проводиться следующие 7 экспериментов :

- Ускорение свободного падения (g)
- II закон Ньютона
- Сохранение импульса в столкновениях
- Сохранение момента импульса
- Момент инерции диска и кольца
- Ускорение при движении по наклонной поверхности
- Сохранение энергии

6. Прибор теплопроводности

1. Прибор термического расширения

Б –ЛАБОРАТОРИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСТВА И МАГНЕТИЗМА

I Эксперименты по основам электричества

Этот стол подготовлен для проведения 10 экспериментов :

- Использование экспериментальной доски и измерительных приборов
- Использование лампочек в цепи
- Закон Ома
- Использование сопротивлений в цепи
- Измерение напряжений в цепи
- Измерение тока в цепи
- Применение правил Кирхгофа в цепи
- Конденсаторы в цепи
- Изучение диодов
- Изучение транзисторов.

II Знакомство и использование осциллоскопа

- Фигуры Лиссажу

III Набор катушек (Магнетизм и индукция):

- Трансформаторные базы I типа
- Трансформаторные базы II типа
- Возникновение электромагнитной индукции
- Промежуточные трансформаторы.

В –ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОНИКИ

Здесь могут проводиться 16 экспериментов :

- **Основы законов Ома**
- **Переключатели**
- **Теорема Зевенина**
- **Мост Уитсона**
- **Источники сигналов**
- **Конденсаторы**
- **Катушки индуктивности**
- **Цепи с фазовыми сдвигами**
- **Импеданс**
- **Резонансные цепи**
- **Трансформаторы**
- Простые источники питания
- Твердотельные устройства
- Базовые усилительные цепи
- Осцилляторы (колебательный контур)
- Цепи контроля мощности

Г - ЛАБОРАТОРИЯ ПО ФИЗИКЕ «ИНТЕРФЕЙС-750»

С КОМПЬЮТЕРНЫМ ОБОРУДОВАНИЕМ

1. В этой лаборатории имеются в наличии датчики соответствующие 12 основным темам физики которые обеспечивают возможность

проведения 35 базовых экспериментов. То есть этого стола вполне достаточно для проведения любого эксперимента по физике. При необходимости проведения каких-либо видов работ путем наблюдения через датчик физических явлений реального мира, данные переводятся на готовую программу (на компьютер) после чего в самый короткий срок достигают результата.

2. Ниже указаны датчики имеющиеся в лаборатории и перечень экспериментов, проводимых с их помощью:

- **Эксперименты проводимые с датчиком движения :**

- положение и время
- скорость и время
- положение скорость, ускорение
- ускорение, связанное с гравитацией
- ускорение игрушечной машины

- **Посредством датчика скорости :**

- измерение ускорения по наклонной плоскости

- **Эксперименты проводимые датчиком силы:**

- II закон Ньютона – постоянная сила (с датчиком движения)
- II закон Ньютона - тяга и толкание машины (с датчиком движения)
- III закон Ньютона
- Подъемная сила (принцип Архимеда)
- простое гармоническое движение - масса на пружине (с датчиком движения)
- простое гармоническое колебание - (с датчиком фотозатвора)
- теорема работа- энергия $W=\Delta K$ (с фотозатвором / системой катушки)
- сохранение механической энергии (с фотозатвором)
- центростремительная сила маятника (с фотозатвором)
- скорость звука в воздухе (с датчиком звука)

- **Дополнения к вышеназванным экспериментам с применением фотозатвора:**
 - сохранение углового и линейного момента
 - машина Атвуда (с ситемой катушек)
 - кинетическое трение (с ситемой катушек)
 - ускорение свободного падения разделительной линейки

- **Эксперименты проводимые с датчиком тепла :**
 - связь теплоты и температуры

- **Эксперименты проводимые с датчиком вращательного движения :**
 - вращательная инерция
 - сохранение углового момента
 - превращение потенциальной энергии (гравитация земли) в кинетическую энергию.
 - зависимость интенсивности света от расстояния (вместе с световым датчиком)
 - поляризация (Закон Малюса) (со световым датчиком)
 - картина дифракции (со световым датчиком)

- **Эксперименты проводимые с световым датчиком**
 - В дополнение к выше названным, эксперимент «Изменение светового датчика» сам по себе проводится со световым датчиком.

- **С датчиком Вольта**
 - Интерференция звуковых волн – биение
 - Индукция – Магнит внутри катушки

- **С датчиком магнитного поля**

- Магнитное поле постоянного магнита
- **С датчиком заряда**
- Измерение статического электрического заряда
- **С датчиком давления**
- Закон Бойля- Мариотта (Давление и объём)

Кроме того имеется измеритель цвета, электрод Ph и датчики респирации. Это означает, что возможно проводить эксперименты связанные с биологией и химией.