

Дополнительные указания к лабораторной работе 34. Определение скорости пули баллистическим методом.

Главная задача этой лабораторной работы — не уронить тяжелый маятник на ногу. Будьте внимательны и осторожны!

Получите у лаборанта 5 пуль, рулетку и секундомер.

Взвесьте пули на демпферных весах, которые позволяют измерять вес с точностью до 0.1 мг. Сначала убедитесь, что весы включены в сеть 220 Вольт. Для этого, ничего не кладя на чаши весов, поверните влево стопорящую круглую ручку (арретир) впереди внизу в центре весов. При этом должна осветиться шкала весов. На шкале указаны целые числа в диапазоне от -10 до $+10$ — это единицы миллиграммов веса. Между двумя соседними числами находятся 10 делений, цена деления — 0.1 мг. Маленькая ручка рядом с ручкой арретира позволяет выставить нулевые показания шкалы для пустых весов. Если диапазона перестройки нуля не хватает, то запишите показания весов с пустыми чашками. Поправка, которую нужно делать к показаниям весов при взвешивании, отличается знаком от показаний пустых весов.

Перед началом взвешивания каждой пули поверните ручку арретира вправо (чтобы выключить весы) и положите пулю на левую чашу весов. Вес пули меньше одного грамма. В таком случае гирьки на правую чашу весов не кладут.

Сотни и десятки миллиграммов можно выставить с помощью двух круглых концентрических ручек в правой верхней части весов. При этом правая часть коромысла весов будет нагружена соответствующим весом. Чуть левее ручек есть стрелка с буквами "мг". Три цифры, установленные двумя ручками напротив стрелки, задают значение сотен и десятков миллиграммов. На внешнем кольце концентрических ручек нанесены одиночные цифры, означающие сотни миллиграммов. На внутреннем кольце стоят пары цифр, вторая цифра в каждой паре равна нулю. Эти пары цифр задают целое число десятков миллиграммов. Ручки нужно поворачивать от щелчка до щелчка, не оставляя в промежуточном состоянии, так как единицы и десятые доли миллиграммов отсчитываются в другом месте — по подсвеченной шкале. Менять положение ручек нужно только в застопоренном состоянии весов.

Подбор величины сотен и десятков миллиграммов производится следующим образом. Ручкой арретира слегка освобождают чаши весов, определяя, в каком направлении начинают изменяться показания весов по подсвеченной шкале, и сразу вновь застопоривают весы, чтобы не уводить подсвеченную шкалу в "зашкал".

В данной лабораторной работе нужно измерить угол отклонения маятника при попадании пули. Во время колебаний маятник перекачивается на двух шарах ($d = 8\text{мм}$) по небольшой горизонтальной площадке — столику, укрепленному на стене выше уровня головы. Угол отклонения маятника можно найти по величине отклонения отраженного от зеркала луча. Для определения угла нужно рулеткой измерить расстояние от зеркала, связанного с маятником, до шкалы, закрепленной на лампе, освещающей зеркало. Поставьте шкалу по возможности перпендикулярно лучу. При необходимости зеркало на маятнике можно повернуть, не поворачивая маятник. Нужно повернуть зеркало так, чтобы при равновесии маятника свет, отраженный от зеркала, попадал на шкалу. Расстояние от лампы со шкалой до маятника нужно подобрать так, чтобы в центре отраженного зайчика на шкале была видна темная риска — изображение риски на конденсорной линзе лампы. Обратите внимание на то, что угол поворота отраженного зеркалом зайчика вдвое больше угла поворота самого зеркала.

Чтобы зарядить ружье нужно с силой нажать вниз на ствол ружья — сломать ружье. Сломав ружье, поверните его ствол вниз больше, чем на прямой угол, до щелчка. После этого направьте ствол ружья вниз и вложите в открывшееся сверху отверстие пулю.

выпуклостью вперед. Верните ствол ружья в исходное состояние снова до щелчка. Ружье заряжено. Стреляя, постарайтесь попасть в пластилин, а не в другого студента.

После выстрела из ружья измерьте размах колебаний отраженного зеркалом светового зайчика по шкале рядом с лампой. Если в результате выстрела зайчик сместился горизонтально и не попадает в шкалу, подвиньте шкалу под новое положение зайчика. Колебания маятника затухают медленно, поэтому не нужно торопиться измерять размах колебаний, можно подождать десятки секунд, не внося существенной ошибки в измеряемый размах.

Чуть качните маятник рукой и измерьте период колебаний маятника с помощью секундомера по времени, за которое маятник совершит 20 или 50 колебаний. Наблюдать за колебаниями удобно по зайчику на шкале. Размаха колебаний в пять сантиметров по шкале вполне достаточно.

Для расчета скорости пули Вам понадобится измерить расстояние от точки подвеса маятника до места попадания пули. Кроме того, нужно измерить расстояние от точки подвеса до центра тяжести маятника. Для этого маятник следует положить на специально подготовленное железное ребро прямого угла. Подберите положение маятника, при котором маятник находится в равновесии на ребре. Центр масс маятника при этом находится прямо над ребром.

Взвесьте маятник, только не на тех весах, где Вы взвешивали пульки. У одной чаши весов специально сделана подставка, на которую удобно положить маятник.