

*Министерство образования Республики Башкортостан
Муниципальное общеобразовательное бюджетное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 1» с. Бураево
Муниципального района Бураевский район Республики Башкортостан*

Домашние экспериментальные задачи

1

Предметная неделя физики в школе

Хасанов М.М.,
учитель физики

с. Бураево

2013

Экспериментальные задания

1. [Вычисление толщины ниток](#)
2. [Измерение диаметра футбольного мяча](#)
3. [Определение массы круглой спички](#)
4. [Определение диаметра круглой спички](#)
5. [Вычисление количества теплоты, выделяемого при сгорании спички](#)
6. [Определение крахмала в картофеле](#)
7. [Вычисление работы, совершаемой человеком при подъеме по лестнице](#)
8. [Вычисление веса воздуха в комнате](#)
9. [Определение плотности статуэтки](#)
10. [Определение плотности помады](#)
11. [Выращивание кристалла из раствора](#)
12. [Определение массы тела правильной формы](#)
13. [Измерение внутренней энергии деревянного бруска](#)
14. [Определение быстроты реакции человека](#)
15. [Наблюдение инерции и трения](#)
16. [Измерение объема пластиковой бутылки](#)

[Список литературы и интернет-источников](#)

Задача 1

На катушках ниток пишут номера (№ 20, № 40 и т.д.). Вычислить толщину ниток.

Выполнение

Для определения толщины ниток можно воспользоваться способом рядов. На круглую ручку нужно намотать по 20 оборотов разных ниток. С помощью линейки определить длину ряда:

нити № 20 – 1 см,

нити № 40 – 0,8 см.

Чтобы найти толщину нитки надо длину ряда разделить на число оборотов.

Ожидаемый результат:

Нитки № 20 – 0,05 см,

Нитки № 40 – 0,04 см.

Задача 2

Как с помощью деревянной линейки измерить диаметр футбольного мяча?

Выполнение

1 способ. Поставьте карандашом на мяче отметку. Намочив мяч водой, прокатайте мяч, чтобы он сделал один оборот. Линейкой измерьте след мяча на полу (l).

Диаметр D вычислила по формуле $D = l/\pi$.

2 способ. Оберните мяч по «экватору» один раз ниткой, определите ее длину (l).

По той же формуле вычислите диаметр мяча.

Задача 3

Определить массу одной круглой спички.

Выполнение

Определить массу спички можно двумя способами:

с помощью прямых измерений путем взвешивания на бытовых весах; через косвенные измерения, по формуле: $m = \rho V$.

1 способ. Уравновешиваем весы. На одну из чаш весов положим спичку.

С помощью гирь приведем весы в равновесие. Измерим массу спички.

2 способ. А если дома нет весов, как определить массу спички? По формуле $m = \rho V$. Из таблицы плотностей находим плотность дерева (сосна) $\rho = 700 \text{ кг/м}^3$. По формуле вычисляем объем спички $V = aS$, где a - длина спички, $S = \pi D^2/4$ - площадь сечения спички.

Задача 4

Найти диаметр круглой спички.

Выполнение

Для нахождения диаметра спички можно использовать как прямые (с помощью штангенциркуля), так и косвенные измерения, используя способ рядов.

Рассмотрим способ рядов. Возьмем 10 спичек, расположим их вдоль линейки и вычислим длину ряда L . Вычислим диаметр спички по формуле $D = L/N$, где N - число спичек в ряду. Оба способа дают почти одинаковый результат для определения массы одной спички, погрешность составила $0,01 \times 10^{-6}$ м.

Задача 5

Вычислить количество теплоты, которое выделяется при сгорании одной круглой спички.

Выполнение

Количество теплоты можно вычислить по формуле $Q = qm$, где m – масса одной спички, q – удельная теплота сгорания топлива. По таблице находим удельную теплоту сгорания дерева (сосны) $q = 1 \times 10^7$ Дж/кг и вычисляем Q .

Примечание

Массу одной спички вычислим ранее изложенными способами.

Задача 6

Определение крахмала в картофеле

Цель: определить содержание крахмала в картофеле и выяснить, для каких целей его можно использовать.

Оборудование: нитки, сосуд с водой, соль, плечики, линейка, клубни картофеля, тело известной массы (сотовый телефон).

Ход работы:

1. Подготовить клубни картофеля.
2. Чтобы определить массу картофеля, можно использовать следующий способ.

Из плечиков изготовьте рычаг. Возьмите сотовый телефон, масса которого указана в паспорте. К одному плечу рычага подвесьте телефон и измерьте с помощью линейки его длину d_1 . Картофель с помощью ниток подвесьте к другому плечу рычага и уравновесьте рычаг. Измерьте плечо d_2 . С помощью правила рычага вычислите массу картофеля.

3. Определение объема клубня картофеля.

Картофель в пресной воде тонет, а в соленой воде можно добиться, чтобы он плавал. Из условия плавания тел $F_{\text{тяж}} = F_a$, можно вычислить объем тела.

$F_{\text{тяж}} = mg$, где m - масса картофеля.

$F_a = \rho_c g V$ - формула силы Архимеда, где ρ_c - плотность соленой воды.

$V = mg/\rho_c g = m/\rho_c$.

4. По формуле $\rho = m/V$ вычисляем плотность картофеля ρ .
5. Используя таблицу, по известной плотности найдите содержание крахмала в клубне картофеля и определите, для каких целей его можно использовать.

Картофель, содержащий крахмал $< 20\%$ от массы клубня, идет на корм скоту. Картофель с содержанием крахмала $> 60\%$ лучше использовать для технических целей, например, для переработки на крахмал и патоку.

Задача 7

Вычисление работы, совершаемой человеком при подъеме с первого на второй этаж дома

Оборудование: рулетка.

Ход работы:

1. С помощью рулетки измерьте высоту одной ступеньки h .
2. Вычислите число ступенек n .
3. Определите высоту лестницы: $H = h n$.
4. Определите массу m своего тела с помощью напольных весов.
5. Вычислите силу тяжести, действующую на свое тело: $F = mg$.
6. Определите работу: $A = F H$.

Задача 8

Вычислить вес воздуха в комнате.

Оборудование: рулетка.

Ход работы:

1. С помощью рулетки измерьте размеры своей комнаты: длину a , ширину b , высоту c в метрах.
2. Вычислите объем комнаты по формуле: $V = a b c$.
3. Зная плотность воздуха из справочника $\rho = 1,3 \text{ кг/м}^3$, вычислите массу воздуха в комнате по формуле: $m = \rho V$.
4. Вычислите вес воздуха в комнате по формуле: $P = mg$, $g = 10 \text{ Н/кг}$.

Задача 9

Определить плотность статуэтки.

Оборудование: Рычажные весы, отливной сосуд, статуэтка, мензурка, набор гирь.

Выполнение

1. Статуэтка имеет неправильную форму, поэтому для определения её объёма возьмите отливной сосуд и опустите в неё статуэтку. При погружении в него статуэтки часть воды, равная объему тела, выливается. Объем этой вылившейся жидкости измерьте с помощью мензурки.
2. На рычажных весах измерьте массу статуэтки.
3. Рассчитайте по формуле $\rho = m/V$ плотность статуэтки.

Задача 10

Определить плотность помады.

Оборудование: линейка, рычажные весы с разновесами, помада в форме цилиндра.

Выполнение

1. На рычажных весах измерьте массу помады m .
2. Помада имеет форму цилиндра, в основании его круг. С помощью линейки измерьте радиус круга r и высоту помады h . Используя формулу площади круга $S = \pi r^2$ и высоту помады h , найдите объем помады $V = S h$.
3. По формуле плотности $\rho = m/V$ найдите плотность помады.

Задача 11

Выращивание кристалла из раствора

Оборудование: стакан, медный купорос (порошок).

Ход работы:

Возьмите стакан горячей воды и всыпьте столько порошка медного купороса, сколько сможет раствориться, размешайте. После растворения профильтруйте (через фильтровальную бумагу или чистую тряпочку) раствор в другой стакан, так, чтобы в стакан не попало ни одной крупинки.

Дайте раствору остыть. Когда на дне появятся довольно крупные кристаллы, перелейте раствор в другой стакан, отделите наиболее крупный кристаллик медного купороса и привяжите его к нитке. Он будет служить затравкой. Повторите процедуру получения насыщенного раствора, профильтруйте. Стакан с тёплым раствором поставьте в такое место, чтобы он не подвергался тряске или нагреванию. Опустите в середину стакана затравку, а свободный конец нити намотайте на карандаш. Карандаш положите на край стакана. Ионы раствора начнут пристраиваться к затравке, на ней начнёт расти кристалл. Наблюдайте за ним до тех пор, пока он не перестанет расти.

Не допускайте следующих ошибок:

Не вынимайте затравку до окончания опыта. После перерыва рост кристалла может не возобновиться, начнет строиться новый кристалл. Образуется не моно-, а поликристалл.

Не переставляйте стакан близко к батарее. Температура раствора повысится.

Задача 12

Определить массу тела правильной формы, имея линейку, карандаш, монеты старого советского образца достоинством 1, 2, 3, 5 коп. (1, 2, 3, 5 г соответственно), тело правильной формы, нить.

Решение:

1. Используя рычаг-линейку, уравновесьте тело с помощью монеток.

2. По правилу моментов определите вес тела.
3. С помощью формулы $m = P/g$ вычислите массу тела.

Задача 13

Линейкой «измерить» внутреннюю энергию деревянного бруска прямоугольной формы.

Решение:

- 1) $V = abc$.
- 2) $m = \rho V$, ρ – по таблице.
- 3) $E = Q = qm$, q – по таблице.

a, b, c – размеры тела;

ρ – плотность дерева;

q – удельная теплота сгорания тела.

Задача 14

Имея только линейку и лист бумаги, определить быстроту реакции человека (задание для будущих космонавтов).

Решение:

1. Прижмите лист бумаги к стене. Отметьте его верхний край.
2. Отпустив лист, перехватите руки и прижмите его к стене другой рукой.
3. Отметьте его верхний край.
4. Рассчитайте время своей реакции по формуле $t = \sqrt{\frac{2S}{g}}$.

S – путь, проходимый листком бумаги до перехвата рукой.

Задача 15

Имея два яйца, сырое и сваренное вкрутую, какие явления можно наблюдать?

Решение:

Можно наблюдать сразу два явления: инерцию и трение. Закрутите оба яйца на большой тарелке. Вы увидите, что вареное яйцо ведет себя иначе, чем сырое: оно вращается значительно быстрее. В вареном яйце белок и желток жестко связаны со своей скорлупой и между собой, т.к. находятся в твердом состоянии. А когда мы раскручиваем сырое яйцо, то мы раскручиваем сначала лишь скорлупу, только потом, за счет трения, слой за слоем вращение передается белку и желтку. Таким образом, жидкие белок и желток своим трением между слоями тормозят вращение скорлупы.

Задача 16

Линейкой «измерить» полный объем пластиковой бутылки, цилиндрическая часть которой плавно переходит в горлышко.

Решение:

1. Наливаем в бутылку воды (около половины), ставим бутылку в нормальное положение (дном вниз).
2. Измеряем объем воды по формуле: $V_1 = \pi R^2 h_1$,
где R - радиус бутылки, h_1 –высота уровня воды.
3. Переворачиваем бутылку и измеряем объем той части бутылки, в которой нет воды: $V_2 = \pi R^2 h_2$,
где h_2 – высота бутылки, незаполненная водой.
4. Складываем получившиеся объемы: $V = V_1 + V_2$.

Список литературы

1. В.Ф. Шилов. Домашние экспериментальные задания по физике. 7-9 классы. – М.: «Школьная пресса», 2003.
2. В.Н. Ланге. Экспериментальные физические задачи на смекалку: Учебное руководство.— М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1985. — 128 с.— (Библиотечка физико-математической школы).
3. Теория и методика обучения физике в школе. Общие вопросы. Под ред. С.Е. Каменецкого, Н.С. Пурышевой. - М.: Издательский центр “Академия”, 2000.
4. Л.А. Горев. Занимательные опыты по физике в 6-7 классах средней школы. - М.: «Просвещение», 1985
5. А.С. Енохович. Справочник по физике и технике. - М.: Просвещение, 1988.
6. И.Г. Кириллова. Книга для чтения по физике. 6-7 классы. - М.: Просвещение, 1986.
7. В.И. Лукашик, Е.В. Иванова. Сборник задач по физике для 7-9 классов общеобразовательных учреждений. - М.: Просвещение, 2000.
8. Я.И. Перельман. Занимательная физика: В 2-х т. - М.: Просвещение, 1972.

Использованные интернет-ресурсы

1. <http://nsportal.ru/ap/drugoe/eksperimentalnye-zadachi-po-fizike-v-domashney-obstanovke>
2. <http://nsportal.ru/ap/nauchno-tekhnicheskoe-tvorchestvo/library/eksperimentalnye-zadachi>
3. <http://rudocs.exdat.com/docs/index-27243.html>
4. <http://www.aktobe-gpi.kz/sites/default/files/article/luhmanova.pdf>