

ФИЗИКА

Базовый уровень

Тетрадь для лабораторных работ учени ____ группы 7._

ИНСТРУКЦИЯ

по охране труда при проведении лабораторных работ по физике
(для учащихся)

Общие требования

1. К проведению лабораторных работ по физике допускаются учащиеся с 7-го класса, прошедшие инструктаж по охране труда, медицинский осмотр и не имеющие противопоказаний по состоянию здоровья.

2. Требования инструкции являются обязательными для учащихся, не выполнение этих требований должно рассматриваться как нарушение «Правил внутришкольного распорядка».

3. При проведении лабораторных работ по физике соблюдать правила пожарной безопасности, знать места расположения первичных средств пожаротушения.

4. О несчастном случае, происшедшем на занятиях, необходимо сообщить учителю.

5. Практические работы в кабинете физики проводятся только в присутствии учителя, под его руководством и постоянным наблюдением за выполнением работ в строгом соответствии с правилами по охране труда.

6. Проведение лабораторных работ с применением ртутных приборов категорически запрещается.

7. Ученические столы и стол для демонстрации опытов в кабинете физики должны быть зафиксированы (прикручены к полу).

8. Учащиеся, допустившие невыполнение или нарушение инструкции по охране труда, привлекаются к ответственности, а со всеми учащимися проводится внеплановый инструктаж по охране труда.

До начала работы

1. Перед тем как приступить к работе, тщательно изучить её описание, уяснить ход её выполнения.

2. Расположить приборы, материалы, оборудование на рабочем месте в порядке, указанном учителем.

3. Проверить наличие заземления (где это необходимо) корпусов электрических приборов, используемых при работе.

Во время работы

1. Быть внимательным, осторожным, точно выполнять указания учителя.
2. Не держать на рабочем месте предметы, не требующиеся при выполнении задания.
3. При выполнении работ приборы не оставлять у края стола, их необходимо располагать таким образом, чтобы было удобно вести измерения.
4. Соблюдать осторожность при обращении с приборами из стекла и лабораторной посудой.
5. Следить за исправностью всех креплений в приборах и приспособлениях.

Правила безопасности в аварийных ситуациях

1. При всех случаях обнаружения повреждений электрического оборудования, измерительных приборов (появление специфического запаха, искрения, дыма, нагревания проводов и т.д.) необходимо отключить напряжение. Немедленно сообщить учителю о неисправности.
2. При воспламенении приборов, соединительных проводов немедленно отключить напряжение. Сообщить о неисправности учителю.
3. При получении травмы обратиться к учителю.

По окончании работ

Привести в порядок рабочее место, сдать учителю приборы, оборудование, материалы и тщательно вымыть руки с мылом.

№	Тема работы
1	Измерение физических величин с учётом абсолютной погрешности
2	Измерение размеров малых тел
3	Измерение массы тела на рычажных весах
4	Измерение объёма твёрдого тела
5	Измерение плотности твёрдого тела
6	Исследование зависимости силы упругости от удлинения пружины. Измерение жёсткости пружины
7	Исследование зависимости силы трения скольжения от силы нормального давления
8	Измерение выталкивающей силы, действующей на погруженное в жидкость тело
9	Выяснение условий плавания тела в жидкости
10	Выяснение условия равновесия рычага
11	Измерение КПД при подъёме тела по наклонной плоскости

Критерии оценивания:

Отметка «5» ставится в том случае, если обучающийся:

— выполняет работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений;

— самостоятельно и рационально монтирует необходимое оборудование, все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение верных результатов и выводов;

— соблюдает требования безопасности труда;

— в отчете правильно и аккуратно делает все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления;

Отметка «4» правомерна в том случае, если выполнены требования к оценке «5», но ученик допустил недочеты или негрубые ошибки.

Отметка «3» ставится, если результат выполненной части таков, что позволяет получить правильные выводы, но в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки.

Отметка «2» выставляется тогда, когда результаты не позволяют получить правильных выводов, если опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неверно.

Отметка «1» ставится в тех случаях, когда обучающийся совсем не сделал работу.

Во всех случаях оценка снижается, если ученик не соблюдал требований безопасности труда.

Дата: _____ Лабораторная работа № 1

Тема: Измерение физических величин с учётом абсолютной погрешности

Цели: научиться обращаться с физическим оборудованием, производить измерения объёма жидкости

Приборы и материалы: мензурка, стакан, колба, окрашенная вода

Задание:

- 1) рассчитать цену деления мензурки
- 2) вычислить абсолютную погрешность измерения ΔV (равна половине цены деления)
- 3) определить вместимость мензурки V
- 4) с помощью воды и мензурки определить вместимости стакана и колбы V
- 5) результаты записать с учётом погрешности измерения $V \pm \Delta V$

Результаты

Ёмкость	Цена деления прибора		Погрешность измерения ΔV		Вместимость сосуда $V \pm \Delta V$	
	мл	м ³	мл	м ³	мл	м ³
Мензурка						
Стакан	-					
Колба						

Выводы:

Отметка: _____

Дата: _____ Лабораторная работа № 2

Тема: Измерение размеров малых тел

Цели: научиться выполнять измерение способом рядов

Приборы и материалы: линейка, иголка, пшено, горох

Задание:

- 1) положите некоторое количество зёрнышек в ряд вдоль линейки, чтобы между ними не оставалось промежутков; измерьте длину ряда зерен (l)
- 2) разделите длину ряда (l) на количество зёрен (n), его составляющих, чтобы получить диаметр (d) зерна
- 3) измерьте ряд молекул на фотографии (l); сосчитайте количество молекул (n)
- 4) определите размер (d) одной молекулы $d = \frac{l}{n}$

Результаты

№ опыта	Название предмета	Длина ряда l (мм)	Число частиц в ряду n (шт)	Размер одной частицы d	
				(мм)	(м)
1	Горох				
2	Пшено				
3	Молекула (фотография)				

Выводы:

Отметка: _____

Дата: _____ Лабораторная работа № 4

Тема: Измерение объёма твёрдого тела

Цели: научиться измерять объёмы твёрдых тел правильной и неправильной формы с помощью мензурки (для тел неправильной формы) и линейки (для тел правильной формы)

Приборы и материалы: мензурка с окрашенной жидкостью, линейка, по 2 тела правильной и неправильной формы

Задание:

- 1) запишите в таблицу объём жидкости в мензурке $V_{ж}$
- 2) опустите в мензурку тело неправильной формы до его полного погружения
- 3) запишите объём жидкости с телом в мензурке $V_{ж+т}$
- 4) определите объём тела $V_{т}$ по формуле $V_{т} = V_{ж+т} - V_{ж}$
- 5) измерьте длину - a , ширину - b и высоту - c твёрдого тела правильной формы
- 6) определите объём V тела по формуле $V = a \cdot b \cdot c$

Результаты

№	Объём жидк. $V_{ж}$ мл	Объём жидк.с телом $V_{ж+т}$ мл	Объём тела $V_{т}$ мл	Длина a см	Ширина b см	Высота c см	Объём V см ³	Объём V м ³
1								
2								
3								
4								

Выводы: _____

Отметка: _____

Дата: _____ Лабораторная работа № 5

Тема: Измерение плотности твёрдого тела

Цели: научиться измерять плотность твёрдого тела с помощью весов и мензурки/линейки (для твёрдых тел правильной формы)

Приборы и материалы: мензурка, рычажные весы, разновесы, линейка, по 2 тела неправильной и правильной формы разной плотности

Задание:

Для вычисления плотности необходимо

- 1) на рычажных весах измерить массу тела m
- 2) (для тел неправильной формы) с помощью мензурки измерить объём тела V
- 3) (для тел правильной формы) измерьте необходимые размеры твёрдого тела и вычислите его объём V
- 4) по этим данным (масса m и объём V) определите плотность соответствующего твёрдого тела
- 5) по таблице плотностей твёрдых веществ определите, из какого вещества состоит каждое тело

Результаты

№ опыта	Тело	Масса тела (m) г	Объём тела (V) см ³	Плотность тела (ρ) г/см ³	Плотность тела (ρ) кг/м ³	Вещество
1						
2						
3						
4						

Выводы:

Отметка: _____

Дата: _____ Лабораторная работа № 6

Тема: Исследование зависимости силы упругости от удлинения пружины.
Измерение жёсткости пружины

Цели: исследовать, как зависит сила упругости пружины от удлинения пружины, и измерить жёсткость пружины

Приборы и материалы: штатив с муфтами и лапкой, спиральная пружина, набор грузов (масса каждого по 0,1 кг), линейка

Задание:

- 1) закрепите на штативе конец спиральной пружины
- 2) рядом с пружиной установите и закрепите линейку
- 3) отметьте и запишите то деление линейки, против которого приходится стрелка-указатель пружины
- 4) подвесьте груз известной массы и измерьте вызванное им удлинение пружины
- 5) к первому грузу добавьте второй, третий и четвертый грузы, записывая каждый раз удлинение $|\Delta l|$ пружины
- 6) по результатам измерений постройте график зависимости силы упругости от удлинения и, пользуясь им, определите среднее значение жёсткости пружины k_{cp} по формуле $k_{cp} = F / |\Delta l|$

Результаты

№ опыта	m, кг	mg, Н	$ \Delta l $, м	График	k_{cp} , Н/м
1	0,1				
2	0,2				
3	0,3				
4	0,4				

Выводы:

Отметка: _____

Дата: _____ Лабораторная работа № 7

Тема: Исследование зависимости силы трения скольжения от силы нормального давления

Цели: выяснить, зависит ли сила трения скольжения от силы нормального давления, если зависит, то как

Приборы и материалы: динамометр, деревянный брусок, деревянная линейка, набор грузов

Задание:

- 1) определите цену деления шкалы динамометра
- 2) положите брусок на горизонтально расположенную деревянную линейку; на брусок поставьте груз
- 3) прикрепив к бруску динамометр, как можно более равномерно тяните его вдоль линейки; запишите показания динамометра, это и есть величина силы трения скольжения
- 4) к первому грузу добавьте второй, третий, четвертый грузы, каждый раз измеряя силу трения; с увеличением числа грузов растёт сила нормального давления
- 5) сделайте вывод: зависит ли сила трения скольжения от силы нормального давления, и если зависит, то как?

Результаты

№ опыта	Количество грузов	Сила трения, Н
1	1	
2	2	
3	3	

Выводы:

Отметка: _____

Дата: _____ Лабораторная работа № 8

Тема: Измерение выталкивающей силы, действующей на погруженное в жидкость тело

Цели: научиться измерять выталкивающую силу (силу Архимеда), действующую на тела правильной и неправильной формы, с помощью мензурки, динамометра и линейки

Приборы и материалы: динамометр, мензурка с водой, линейка, таблица плотностей, 2 тела (1 тело неправильной формы и 1 тело правильной формы)

Задание:

- 1) измерьте силу тяжести F , действующую на тело №1; опустите тело в сосуд с жидкостью и измерьте равнодействующую R силы тяжести и силы Архимеда; рассчитайте силу Архимеда по этим значениям: $F_A = R - F$
- 2) определите объём V_T тела №1, используя мензурку, и вычислите силу Архимеда по формуле $F_A = V_T \cdot \rho_{ж} \cdot g$ ($g \approx 10 \text{ Н/кг}$). Сравните результат с предыдущими расчётами (опыт с динамометром)
- 3) измерьте размеры тела №2 и вычислите его объём. По этим данным рассчитайте силу Архимеда, действующую на это тело в воде, масле и молоке

Результаты

Тело	Жидкость	Плотность жидкости $\rho_{ж}$ кг/м ³	Объём тела V_T м ³	Сила тяжести F Н	Равнодействующая сил R Н	Сила Архимеда F_A Н
1 болтик	вода					
2 брусочек	вода					
	масло					
	молоко			-	-	

Выводы:

Отметка: _____

Дата: _____ Лабораторная работа № 9

Тема: Выяснение условий плавания тела в жидкости

Цели: на опыте выяснить условия, при которых тело плавает и при которых тонет

Приборы и материалы: весы настольные, разновесы, мензурка, 3-4 тела разной плотности, тряпочка, окрашенная жидкость

Задание:

- 1) измерьте массу тел
- 2) рассчитайте силу тяжести, действующую на каждое тело
- 3) полностью погружая тела в мензурку, определите объём вытесненной ими жидкости
- 4) вычислите максимальную силу Архимеда
- 5) сравните силы тяжести и Архимеда для каждого тела
- 6) опишите поведение тел в мензурке (плавают или тонут)

Результаты

№ опыта	Масса тела (m) кг	Сила тяжести (F _T) Н F _T = mg = 10·m	Объём вытесненной воды (V) м ³ 1мл = 0,000 001 м ³	Максимальная сила Архимеда (F _A) Н F _A = ρ _в gV _T = 10 000·V	Сравните F _T и F _A (>, <, =)	Поведение тела (тонет, плавает в жидкости, плавает на поверхности)
1					F _T ... F _A	
2					F _T ... F _A	
3					F _T ... F _A	
4					F _T ... F _A	

Вывод (нужное подчеркнуть):

Если сила тяжести равна силе Архимеда, то тело (тонет, плавает в жидкости, плавает на поверхности)

Если сила тяжести больше силы Архимеда, то тело (тонет, плавает в жидкости, плавает на поверхности)

Если сила тяжести меньше силы Архимеда, то тело (тонет, плавает в жидкости, плавает на поверхности)

Отметка: _____

Дата: _____ Лабораторная работа № 10

Тема: Выяснение условия равновесия рычага

Цели: проверка на опыте, при каком соотношении сил и их плеч рычаг находится в равновесии; проверка справедливости правила моментов

Приборы и материалы: рычаг на штативе, набор грузов, линейка

Задание:

- 1) уравновесить рычаг (для этого вращайте гайки на концах рычага)
- 2) подвесить два груза (сила $F_1 = 1\text{Н}$) на левой части рычага на расстоянии l_1 , равном примерно 12 см от оси вращения
- 3) выяснить, на каком расстоянии l_2 на правой части рычага нужно подвесить один груз (сила $F_2 = 0,5\text{Н}$); два груза (сила $F_2 = 1\text{Н}$)
- 4) вычислить отношение сил $\frac{F_1}{F_2}$ и плеч $\frac{l_2}{l_1}$
- 5) проверьте, выполняется ли условие равновесия рычага $\frac{F_1}{F_2} = \frac{l_2}{l_1}$ и правило моментов сил $M_1 = M_2$ ($F_1 \cdot l_1 = F_2 \cdot l_2$)

Результаты

№ опыта	F_1	l_1	F_2	l_2	$\frac{F_1}{F_2}$	$\frac{l_2}{l_1}$	M_1 ($F_1 \cdot l_1$)	M_2 ($F_2 \cdot l_2$)
1								
2								

Выводы:

Отметка: _____

Дата: _____ Лабораторная работа по физике № 11

Тема: Измерение коэффициента полезного действия (КПД) при подъёме тела по наклонной плоскости

Цели: убедиться на опыте в том, что полезная работа, выполненная с помощью простого механизма (наклонной плоскости), меньше полной работы; определить КПД

Приборы и материалы: динамометр, трибометр, брусок, набор грузов, штатив с муфтой и лапкой, метр

Задание:

- 1) закрепите трибометр в лапке штатива, которая находится на высоте h (м)
- 2) определите динамометром вес бруска P (Н)
- 3) положите брусок на трибометр и динамометром тяните его равномерно вверх вдоль наклонной плоскости с силой F (Н) на расстояние s (м)
- 4) вычислите коэффициент полезного действия η наклонной плоскости
- 5) измените угол наклона трибометра; определите КПД наклонной плоскости
- 6) сделайте вывод о зависимости наклонной плоскости от угла ее наклона

Результаты

№ опыта	h , м	P , Н	$A_{\text{п}}$, Дж ($A_{\text{п}} = P \cdot h$)	s , м	F , Н	A_3 , Дж ($A_3 = F \cdot s$)	$\eta = (A_{\text{п}} / A_3) \cdot 100\%$
1							
2							

Выводы:

Отметка: _____