



*Лабораторные работы
по физике
с критериями
оценивания.
Раздаточный материал для детей*

Дата: _____

ФИ: _____

Класс: 7 _____

Лабораторная работа № 1 по теме:

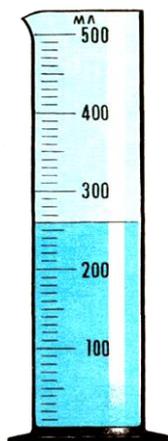
«Определение показаний измерительного прибора».

Цель работы: определить цену деления измерительного цилиндра (мензурки), линейки и термометра. Определить с помощью мензурки объем воды, с помощью линейки длину бруска, с помощью термометра температуру воздуха. Научиться записывать результат измерений с учетом абсолютной погрешности.

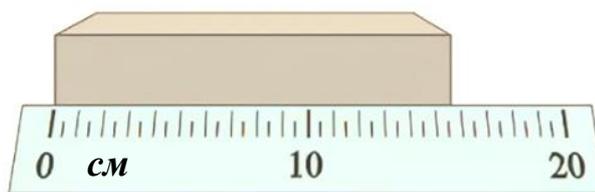
Приборы и материалы: линейка, брусок, измерительный цилиндр (мензурка), вода, термометр.

Ход работы:

Мензурка



Линейка



Термометр



Таблица № 1.

Название измерительного прибора	Мензурка	Линейка	Термометр
Физическая величина, измеряемая прибором			
Единица измерения физической величины (по прибору)			
Цена деления шкалы прибора (расписать как находили)	Ц.д. = = =	Ц.д. = = =	Ц.д. = = =
Абсолютная погрешность (равна цене деления прибора)	$\Delta V =$	$\Delta l =$	$\Delta t =$
Пределы измерения	Верхний = Нижний =	Верхний =	Верхний = Нижний =

Таблица № 2

№	Измеряемая физическая величина	Результат измерений величин	Результат измерения с учетом абсолютной погрешности	Область истинного значения
1	Объем воды в мензурке	$V =$	$(V \pm \Delta V)$ мл	
2	Длина бруска	$l =$	$(l \pm \Delta l)$ см	
3	Температура	$t =$	$(t \pm \Delta t)$ °C	

Сделайте вывод:

- 1) Цена деления шкалы измерительного цилиндра составляет; с учетом абсолютной погрешности, равной, объём воды равен.....
- 2) Цена деления линейки составляет, с учётом абсолютной погрешности, равной, длина бруска равна
- 3) Цена деления термометра составляет, с учётом абсолютной погрешности, равной, температура воздуха равна.....

Критерии оценивания лабораторной работы № 1.

№	Критерий	Дескрипторы	Баллы	Баллы (ставит ученик)	Баллы (ставит учитель)
1.	Умеет аккуратно оформлять работу	Оформил аккуратно. Все чисто. Без исправлений	2		
		Есть исправления, которые зачеркнуты небрежно. Почерк читаемый	1		
		Записи не четкие, не разборчивые, небрежные	0		
2.	Знает какие физические величины измеряют приборы: мензурка, линейка и термометр	Написал правильно название всех трех физических величин	1		
		Допустил одну, две, три ошибки	0		
3.	Знает, как по шкале прибора определить единицу измерения физической величины	Написал правильно единицы измерения физических величин	1		
		Допустил одну, две, три ошибки	0		
4.	Умеет определять цену деления шкалы прибора	Определил правильно цену деления мензурки, линейки, термометра	3		
		Определил цену деления двух приборов	2		
		Определил цену деления одного прибора	1		
		Не смог определить цену деления приборов	0		
5.	Умеет определять пределы измерения прибора	Определил правильно пределы измерения мензурки, линейки и бруска	2		
		Определил пределы измерения у двух приборов	1		
		Определил пределы измерения у одного прибора	0		
6.	Умеет выполнять прямые измерения физической величины с использованием физических приборов и записывать результат измерения с учетом заданной абсолютной погрешности	Правильно измерил объем, длину и температуру и записал результаты в таблицу для трех опытов.	3		
		<ul style="list-style-type: none"> • Правильно измерил физические величины для трех опытов. Результаты измерений записаны с ошибками. • Правильно измерил физические величины и правильно записал результаты измерений для двух опытов 	2		
		Правильно измерил физические величины и правильно записал результаты измерений для одного опыта	1		
		Неправильно измерил и результаты с ошибками	0		
7.	Умеет указывать область истинного значения	Правильно указана область истинного значения объема, длины и температуры (обозначил интервал на числовой оси)	3		
		Правильно указана область на числовой оси двух значений	2		
		Правильно указана область на числовой оси одного значения	1		
		Неправильно указана область истинного значения	0		
8.	Умеет анализировать результаты и грамотно записывать вывод	Вывод сформулирован без ошибок	2		
		Допущена одна ошибка	1		
		Допущено две и более ошибки	0		
9.	Умеет рационально распределить время выполнения работы	При выполнении лабораторной работы много отвлекается	- 5		
		Полностью погружен в работу, не отвлекается	3		
ИТОГО:			max 20		
				Отметка учителя	

Количество баллов	Оценка	Уровень
18 - 20	5 – «отлично»	Высокий
15 - 17	4 – «хорошо»	Повышенный
9 - 14	3 – «удовлетворительно»	Базовый
0 - 8	2 – «неудовлетворительно»	Низкий

Дата: _____

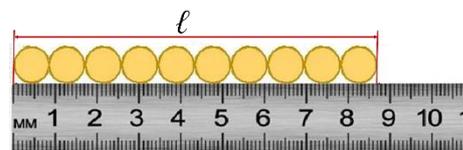
ФИ: _____

Класс: 7 _____

Лабораторная работа № 2 по теме:**«Определение размеров малых тел».****Цель работы:** определить размеры малых тел способом рядов.**Приборы и материалы:** линейка, горох, пшено, иголка, фотография атомов золота, учебник.**Ход работы:****1 шаг.** Определите толщину одного листа учебника. (см. на доску)**2 шаг.** Определите цену деления линейки и абсолютную погрешность измерения длины ряда, равной цене деления линейки.

$$\text{Ц.д. (линейки)} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ мм}$$

$$\Delta \ell = \text{Ц.д. (линейки)} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ мм}$$

**3 шаг.** Положите вплотную к линейке несколько ($N = 10 - 15$ штук) горошин в ряд. Измерьте длину ряда (ℓ) и вычислите размер одной горошины по формуле: $d = \frac{\ell}{N}$

$$d = \underline{\hspace{2cm}}$$

Результаты измерений с учетом абсолютной погрешности записывайте в таблицу № 1.

Важно!!!! Абсолютная погрешность измерения диаметра горошины будет в N раз меньше абсолютной погрешности измерения длины ряда.

$$\Delta d = \frac{\Delta \ell}{N} = \underline{\hspace{2cm}}$$

Таблица №1

№	Тело	Количество частиц в ряду, N	Длина ряда ($\ell \pm \Delta \ell$), мм	Результат размера частицы с учетом абсолютной погрешности ($d \pm \Delta d$), мм
1	Горох			
2	Пшено			
3	Пшено			

4 шаг. Определите способом рядов размер крупинки пшена.

$$d = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\Delta d = \frac{\Delta \ell}{N} = \underline{\hspace{2cm}}$$

5 шаг. Увеличьте количество крупинок пшена в 2 раза и определите диаметр крупинки еще раз.

$$d = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\Delta d = \frac{\Delta \ell}{N} = \underline{\hspace{2cm}}$$

Результаты измерений с учетом абсолютной погрешности записывайте в таблицу № 1.

Напишите вывод о том, как зависит результат измерения размера частицы от количества частиц в ряду.

6 шаг.

Определите способом рядов диаметр молекулы золота по фотографии (рис. 193, стр. 209, увеличение в 5 миллионов раз). Заполните таблицу № 2.

Таблица № 2

Тело	Количество частиц в ряду, N	Длина ряда $(\ell \pm \Delta \ell)$, мм	Размер одной частицы, т.е. диаметр частицы	
			$d = \frac{\ell}{N}$, мм	$d_{\text{истинный}}$, мм
Молекула на фотографии			На фото	Истинный размер

Напишите формулу истинного размера молекулы и определите его с помощью калькулятора:

$d_{\text{истинный}} =$ _____

Критерии оценивания лабораторной работы № 2.

№	Критерий	Дескрипторы	Баллы	Баллы (ставит ученик)	Баллы (ставит учитель)
1.	Умеет аккуратно оформлять работу	Оформил аккуратно. Все чисто. Без исправлений	2		
		Есть исправления, которые зачеркнуты небрежно. Почерк читаемый	1		
		Записи не четкие, не разборчивые, небрежные	0		
2.	Умеет определять размер одной частицы и записывать результат измерения с учетом абсолютной погрешности в таблицу № 1	Определены правильно размеры частиц и правильно записаны результаты измерения с учетом абсолютной погрешности для трех опытов	3		
		<ul style="list-style-type: none"> Определены правильно только размеры частиц для трех опытов. Результаты измерений с учетом абсолютной погрешности не записаны или записаны с ошибками. Правильно сделаны измерения, расчеты и записи для двух опытов. 	2		
		Правильно сделаны измерения, расчеты и записи для одного опыта	1		
		Неправильно сделаны расчеты и записи	0		
3.	Умеет находить истинный размер молекулы. Таблица № 2	Правильно написал формулу и определил истинный размер молекулы	2		
		Правильно определил только размер молекулы на фото	1		
		Неправильно определил истинный размер	0		
4.	Умеет анализировать результаты и грамотно записывать вывод	Вывод сформулирован грамотно	1		
		Вывод сформулирован неправильно	0		
5.	Умеет рационально распределить время выполнения работы	При выполнении лабораторной работы много отвлекается	- 3		
		Полностью погружен в работу, не отвлекается	3		
ИТОГО:			max 11		
				Отметка учителя	

Количество баллов	Оценка	Уровень
10 - 11	5 – «отлично»	Высокий
8 - 9	4 – «хорошо»	Повышенный
5 - 7	3 – «удовлетворительно»	Базовый
0 - 4	2 – «неудовлетворительно»	Низкий

Дата: _____

ФИ: _____

Класс: 7 _____

Лабораторная работа № 3 по теме:
«Измерение массы тела».

Цель работы: измерить массу тел с помощью весов.

Приборы и материалы: весы рычажные с разновесами, электронные весы, несколько небольших тел разной массы.

Ход работы:

Шаг 1. Изучите правила взвешивания. (стр. 210 в учебнике)

Шаг 2. Выполните устно тренировочные задания. (см. на доску)

Шаг 3. Посмотрите пример заполнения таблицы. (см. на доску)

Шаг 4. Измерьте массу тел с помощью рычажных весов.

Важно!!! Абсолютную погрешность измерения массы считайте равной массе наименьшего разновеса на чаше весов. $\Delta m = \text{_____} \text{ г}$

Напоминание: $1 \text{ г} = 0,001 \text{ кг}$, $1 \text{ мг} = 0,001 \text{ г}$

Результат прямых измерений с учетом абсолютной погрешности запишите в таблицу № 1.

Таблица № 1 (рычажные весы)

№	Название тела	Набор гирь, уравновешивающих тело	Масса тела, m , г	Результат измерений массы тела с учетом абсолютной погрешности $(m \pm \Delta m)$ г
1				
2				
3				

Шаг 5. Проведите измерения массы этих же тел с помощью электронных весов.

Показания не округлять!!!

Важно!!! Измерьте массу каждого тела три раза и запишите результаты прямых измерений с учетом абсолютной погрешности (Δm указана в паспорте электронных весов) в таблицу № 2.

Таблица № 2 (электронные весы)

№	Название тела	$(m_1 \pm \Delta m)$ г	$(m_2 \pm \Delta m)$ г	$(m_3 \pm \Delta m)$ г	$(m_{\text{ср}} \pm \Delta m)$ г	Интервал возможных значений массы
1.						
2.						
3.						

Шаг 6. Вычислите среднее значение массы $m_{\text{ср}}$ по результатам трех измерений для каждого тела по формуле: $m_{\text{ср}} = \frac{m_1 + m_2 + m_3}{3}$

Запишите результаты вычислений среднего значения массы с учетом абсолютной погрешности (Δm) в таблицу № 2.

Шаг 7. Покажите на числовой оси для каждого опыта интервал возможных значений массы.

Шаг 8. Сравните результаты измерений на рычажных и электронных весах.



Сделайте вывод в каком случае провести измерения получилось с большей точностью

Критерии оценивания лабораторной работы № 3.

№	Критерий	Дескрипторы	Баллы	Баллы (ставит ученик)	Баллы (ставит учитель)
1.	Умеет аккуратно оформлять работу	Оформил аккуратно. Все чисто. Без исправлений.	2		
		Есть исправления, которые зачеркнуты небрежно. Почерк читаемый.	1		
		Записи не четкие, не разборчивые, небрежные.	0		
2.	Соблюдал технику безопасности	Правильно выполнял правила взвешивания.	1		
		Нарушал правила взвешивания.	0		
3.	Умеет измерять массу тела с помощью рычажных и электронных весов и записывать результат измерения с учетом абсолютной погрешности в таблицы № 1 и № 2	Измерены правильно массы тел и правильно записаны результаты измерения с учетом абсолютной погрешности для трех тел.	3		
		<ul style="list-style-type: none"> • Правильно измерены и записаны только массы трех тел. Результаты измерений с учетом абсолютной погрешности не записаны или записаны с ошибками. • Правильно измерены массы и сделаны записи результатов измерений для двух тел. 	2		
		Правильно измерена масса и сделана запись результата для одного тела.	1		
		Неправильно измерены массы и записи по всем телам.	0		
4.	Умеет определять интервал возможных значений массы. Таблица № 2	Правильно показал на числовой оси интервал возможных значений массы для трех тел.	3		
		Правильно показал на числовой оси интервал возможных значений массы для двух тел.	2		
		Правильно показал на числовой оси интервал возможных значений массы для одного тела.	1		
		Не смог показать или неправильно показал на числовой оси интервал возможных значений массы для трех тел.	0		
5.	Умеет вычислять среднее значение массы m_{cp} по результатам трех измерений для каждого тела по формуле: $m_{cp} = \frac{m_1+m_2+m_3}{3}$ и записывать результат измерения с учетом абсолютной погрешности в таблицу № 2	Правильно вычислены средние значения массы m_{cp} и правильно записаны результаты измерения с учетом абсолютной погрешности для трех тел.	3		
		<ul style="list-style-type: none"> • Правильно вычислены только средние значения массы m_{cp} для трех тел. Результаты измерений с учетом абсолютной погрешности не записаны или записаны с ошибками. • Правильно вычислены средние значения массы m_{cp} и правильно записаны результаты для двух тел. 	2		
		Правильно вычислены средние значения массы m_{cp} и правильно записаны результаты для одного тела	1		
		Неправильно вычислены средние значения массы m_{cp} и неправильно записаны результаты измерения.	0		
6.	Умеет анализировать результаты и грамотно записывать вывод	Вывод сформулирован грамотно.	1		
		Вывод сформулирован неправильно.	0		
7.	Умеет рационально распределить время выполнения работы	При выполнении лабораторной работы много отвлекается.	- 5		
		Полностью погружен в работу, не отвлекается.	3		
ИТОГО:			max 16		
				Отметка учителя	

Количество баллов	Оценка	Уровень
15 - 16	5 – «отлично»	Высокий
12 - 14	4 – «хорошо»	Повышенный
8 - 11	3 – «удовлетворительно»	Базовый
0 - 7	2 – «неудовлетворительно»	Низкий

Дата: _____

ФИ: _____

Класс: 7 _____

**Лабораторная работа № 4 по теме:
«Измерение объема твёрдого тела».**

Цель работы: измерить объем твердого тела с помощью измерительного цилиндра.

Приборы и материалы: измерительный цилиндр (мензурка), сосуд с водой, линейка, цилиндр № 1, цилиндр № 2, металлический брусок, крючок, салфетки.

Ход работы:

Шаг 1. Изучите технику безопасности при выполнении лабораторной работы и выполните устно тренировочные задания. (см. на доску)

Шаг 2. Определите цену деления мензурки: Ц.д.(мензурки) = _____ см³

Важно!!! 1 мл = 1 см³

Шаг 3. Ознакомьтесь с правилом пользования мензуркой. (см. на доску)

Шаг 4. Налейте в мензурку столько воды, чтобы потом тело можно было полностью погрузить в воду, и измерьте начальный объем воды V_1 .

Запишите в таблицу № 1 результат прямого измерения начального объема воды V_1 с учетом абсолютной погрешности, равной цене деления шкалы мензурки.

Шаг 5. Опустите цилиндр № 1 в воду с помощью крючка и измерьте объем воды с телом V_2 .

Запишите в таблицу № 1 результат прямого измерения объема воды с телом V_2 с учетом абсолютной погрешности, равной цене деления шкалы мензурки.

Шаг 6. Определите объем цилиндра по формуле: $V_{\text{цилиндра № 1}} = V_2 - V_1$

Шаг 7. Запишите в таблицу № 1 результат косвенного измерения объема тела с учетом абсолютной погрешности.

Важно!!! Абсолютная погрешность измерения объема тела будет находиться по формуле: $\Delta V = \Delta V_1 + \Delta V_2$

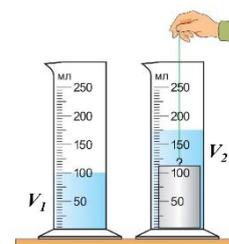


Таблица № 1.

№	Название тела	Начальный объем воды ($V_1 \pm \Delta V_1$) см ³	Объем воды с телом ($V_2 \pm \Delta V_2$) см ³	Объем тела ($V \pm \Delta V$) см ³
1	Цилиндр № 1			
2	Цилиндр № 2			
3	Брусок			

Шаг 8. Определите объем цилиндра № 2 и бруска, используя шаги 5-7.

Шаг 9. Измерьте стороны бруска и рассчитайте его объем по формуле: $V = a \cdot b \cdot c$. Заполните таблицу № 2. Сравните его с объемом, полученным с помощью мензурки.

Таблица № 2

Брусок	Длина a , см	Ширина b , см	Высота c , см	Объем бруска V , см ³ $V = a \cdot b \cdot c$	Объем бруска V , см ³
					$V =$

Шаг 10. Измерьте радиус и высоту цилиндра № 1 и рассчитайте его объем. Заполните таблицу № 3. Сравните его с объемом, полученным с помощью мензурки.

Таблица № 3.

Цилиндр	Радиус R , см	Высота H , см	Объем цилиндра V , см ³ $V = \pi R^2 H = 3,14 \cdot R^2 \cdot H$	Объем цилиндра V , см ³
				$V =$

Сделайте вывод о возможности измерения объема твердого тела с помощью измерительного цилиндра и сравните объемы полученные с помощью мензурки и линейки.

Критерии оценивания лабораторной работы № 4.

№	Критерий	Дескрипторы	Баллы	Баллы (ставит ученик)	Баллы (ставит учитель)
1.	Умеет аккуратно оформлять работу	Оформил аккуратно. Все чисто. Без исправлений.	2		
		Есть исправления, которые зачеркнуты небрежно. Почерк читаемый.	1		
		Записи не четкие, не разборчивые, небрежные.	0		
2.	Соблюдал технику безопасности	Соблюдал правила пользования мензуркой.	1		
		Не соблюдал.	0		
3.	Умеет измерять объем тела с помощью мензурки и записывать результаты измерения с учетом абсолютной погрешности в таблицу № 1	Измерены правильно объемы трех тел и правильно записаны результаты измерения с учетом абсолютной погрешности.	3		
		<ul style="list-style-type: none"> Правильно измерены и записаны только объемы трех тел. Результаты измерений с учетом абсолютной погрешности не записаны или записаны с ошибками. Правильно измерены объемы двух тел и правильно сделаны записи результатов измерений. 	2		
		Правильно измерен объем только одного тела и правильно сделана запись результата.	1		
		Неправильно измерены объемы и записи по всем телам неправильные.	0		
4.	Умеет измерять объем бруска при помощи линейки. Таблица № 2.	Правильно измерил длину, высоту и ширину бруска. Правильно вычислил объем бруска по формуле: $V = a \cdot b \cdot c$. Правильно заполнил таблицу № 2.	2		
		Имеются маленькие неточности, не влияющие на правильный результат.	1		
		Неправильно определил объем бруска.	0		
5.	Умеет измерять объем цилиндра № 1 при помощи линейки. Таблица № 3.	Правильно измерил высоту и радиус цилиндра № 1. Правильно вычислил объем цилиндра по формуле: $V = \pi R^2 H$. Правильно заполнил таблицу № 3.	2		
		Имеются маленькие неточности, не влияющие на правильный результат.	1		
		Неправильно определил объем цилиндра № 1.	0		
6.	Умеет анализировать результаты и грамотно записывать вывод	Вывод сформулирован грамотно.	2		
		Вывод написал из цели работы.	1		
		Вывод сформулирован неправильно.	0		
7.	Умеет рационально распределить время выполнения работы	При выполнении лабораторной работы много отвлекается.	- 5		
		Полностью погружен в работу, не отвлекается.	3		
ИТОГО:			max 15		

Отметка учителя

Количество баллов	Оценка	Уровень
14 - 15	5 – «отлично»	Высокий
11 - 13	4 – «хорошо»	Повышенный
7 - 10	3 – «удовлетворительно»	Базовый
0 - 6	2 – «неудовлетворительно»	Низкий

Дата: _____

ФИ: _____

Класс: 7 _____

Лабораторная работа № 5 по теме:
«Определение плотности твердого тела».

Цель работы: определить плотность вещества твердого тела с помощью весов и измерительного цилиндра (мензурки).

Приборы и материалы: электронные весы, мензурка, брусок, цилиндр № 1, цилиндр № 2, крючок, салфетка.

Ход работы:

1 шаг. Ознакомьтесь с правилами техники безопасности. (см. на доску).

2 шаг. Выполните устно тренировочные задания. (см. на доску).

3 шаг. Проведите измерения массы тел с помощью электронных весов и запишите результаты прямых измерений с учетом абсолютной погрешности в таблицу №1. (Δm указана в паспорте электронных весов). **Важно!!! Показания не округлять!!!**

4 шаг. Измерьте объемы тел с помощью измерительного цилиндра.

1. Определение объема цилиндра № 1.

$$V_{\text{цилиндра № 1}} = V_2 - V_1 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ см}^3 - \underline{\hspace{2cm}} \text{ см}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ см}^3$$

2. Определение объема цилиндра № 2.

$$V_{\text{цилиндра № 2}} = V_2 - V_1 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ см}^3 - \underline{\hspace{2cm}} \text{ см}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ см}^3$$

3. Определение объема цилиндра № 2.

$$V_{\text{бруска}} = V_2 - V_1 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ см}^3 - \underline{\hspace{2cm}} \text{ см}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ см}^3$$

5 шаг. Запишите в таблицу № 1 результат косвенных измерений объема тела с учетом абсолютной погрешности.

Важно!!! Абсолютная погрешность измерения объема тела будет находиться по формуле: $\Delta V = \Delta V_1 + \Delta V_2 = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ см}^3$
 ΔV_1 и ΔV_2 равны цене деления мензурки.

Таблица № 1.

№	Название тела	Результат измерения массы тела с учетом погрешности ($m \pm \Delta m$)г	Результат измерений объёма тела с учетом погрешности ($V \pm \Delta V$)см ³	Плотность тела, $\rho = \frac{m}{V}$		Вещество (по таблице)
				$\frac{г}{\text{см}^3}$	$\frac{кг}{\text{м}^3}$	
1	Цилиндр № 1					
2	Цилиндр № 2					
3	Брусок					

6 шаг. Рассчитайте плотность тела по формуле: $\rho = \frac{m}{V}$

7 шаг. По таблице плотностей (стр. 76-77) определите вещества, из которых могут быть сделаны данные тела и запишите их в таблицу № 1.

8 шаг. Оценка границ значений плотности цилиндра № 1, рассчитывается методом границ.

$$\text{Нижняя граница значений: } \underline{HГ}(\rho) = \frac{m - \Delta m}{V + \Delta V} = \frac{\dots \text{ г} - \dots \text{ г}}{\dots \text{ см}^3 + \dots \text{ см}^3} = \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$$

$$\text{Верхняя граница значений: } \underline{ВГ}(\rho) = \frac{m + \Delta m}{V - \Delta V} = \frac{\dots \text{ г} + \dots \text{ г}}{\dots \text{ см}^3 - \dots \text{ см}^3} = \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$$

Значит значение плотности цилиндра № 1 считается верным, если приведено в пределах от _____ до _____ г/см³

Сравните ваш полученный результат плотности цилиндра № 1 и пределы найденных вами границ. _____

Сделайте вывод о проделанной работе.

Критерии оценивания лабораторной работы № 5.

№	Критерий	Дескрипторы	Баллы	Баллы (ставит ученик)	Баллы (ставит учитель)
1.	Умеет аккуратно оформлять работу	Оформил аккуратно. Все чисто. Без исправлений.	2		
		Есть исправления, которые зачеркнуты небрежно. Почерк читаемый.	1		
		Записи не четкие, не разборчивые, небрежные.	0		
2.	Соблюдал технику безопасности	Соблюдал правила пользования мензуркой и весами.	1		
		Не соблюдал.	0		
3.	Умеет измерять массу тела с помощью электронных весов и объем тела с помощью мензурки. Умеет записывать результат измерения с учетом абсолютной погрешности в таблицу № 1	Измерены правильно массы и объемы тел и правильно записаны результаты измерения с учетом абсолютной погрешности для трех тел.	3		
		<ul style="list-style-type: none"> • Правильно измерены и записаны только массы и объемы трех тел. Результаты измерений с учетом абсолютной погрешности не записаны или записаны с ошибками. • Правильно измерены массы и объемы для двух тел и сделаны записи результатов измерений. 	2		
		Правильно измерена масса и объем одного тела и сделана запись результата измерения.	1		
		Неправильно измерены массы и объемы трех тел и неправильно записаны результаты.	0		
4.	Умеет рассчитывать плотность тела и находить вещество по таблице	Правильно рассчитал плотность трех тел и определил вещество из которых они сделаны.	3		
		Правильно рассчитал плотность двух тел и определил вещество из которых они сделаны.	2		
		Правильно рассчитал плотность одного тела и определил вещество, из которого он сделан.	1		
		Не рассчитал плотность трех тел.	0		
5.	Умеет рассчитывать границы значений плотности цилиндра № 1, методом границ.	Вычислил нижнюю и верхнюю границу значений. Указал интервал значений плотности цилиндра №1.	2		
		Определил нижнюю и верхнюю границу значений. Не смог указать интервал значений плотности цилиндра №1.	1		
		С заданием не справился.	0		
6.	Умеет анализировать результаты и грамотно записывать вывод	Вывод сформулирован грамотно.	2		
		Вывод написал из цели работы.	1		
		Вывод сформулирован неправильно.	0		
7.	Умеет рационально распределить время выполнения работы	При выполнении лабораторной работы много отвлекается.	- 5		
		Полностью погружен в работу, не отвлекается.	3		
ИТОГО:			max 16		
				Отметка	
				учителя	

Количество баллов	Оценка	Уровень
15 - 16	5 – «отлично»	Высокий
12 - 14	4 – «хорошо»	Повышенный
8 - 11	3 – «удовлетворительно»	Базовый
0 - 7	2 – «неудовлетворительно»	Низкий

Дата: _____

ФИ: _____

Класс: 7 _____

Лабораторная работа № 6 по теме:

«Исследование зависимости силы упругости».

Цель работы: исследовать зависимость силы упругости, возникающей в пружине, от степени растяжения пружины и проверить справедливость гипотезы: «При небольших деформациях сила упругости прямо пропорциональна удлинению пружины».

Приборы и материалы: штатив с муфтой и лапкой, пружина на планшете с миллиметровой шкалой, набор грузов, масса каждого по 100 г, динамометр.

Ход работы:

1 шаг. Закрепите в лапке штатива пружину на планшете со шкалой.

2 шаг. Определите цену деления шкалы на планшете.

Ц.д. шкалы = _____ мм = _____ м

3 шаг. Установите красный указатель на начало шкалы, т.е. на ноль.

4 шаг. Так как у нас пружина на планшете со шкалой, то мы можем сразу определить ее удлинение (x). Для этого подвесьте к пружине груз известной массы (100г.)

5 шаг. Повторите опыт с двумя, тремя и четырьмя грузами, записывая каждый раз значения удлинения пружины в таблицу № 1 с учетом абсолютной погрешности ($\Delta \ell$), равной цене деления шкалы на планшете.

6 шаг. Определите цену деления динамометра. Ц.д. динамометра = _____

Важно!!! Так как груз находится в покое, то это означает, что $F_{упр} = F_{тяж}$. В свою очередь: $F_{тяж} = P$. Значит: $F_{упр} = F_{тяж} = P$. Т.е. определив вес грузов, мы найдем силу упругости.

7 шаг. С помощью динамометра найдем вес грузов и запишем результаты измерений силы упругости в таблицу № 1 с учетом абсолютной погрешности (ΔF), равной цене деления динамометра.

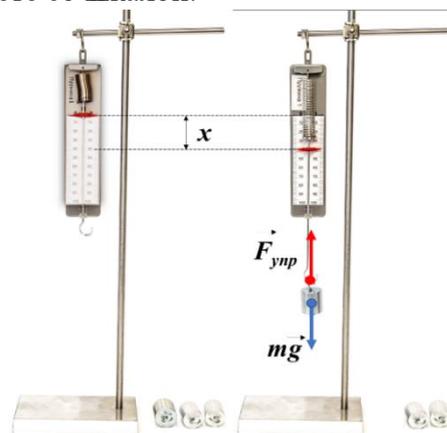


Таблица № 1

Число грузов	Удлинение пружины ($x \pm \Delta \ell$) м	Сила упругости ($F_{упр} \pm \Delta F$) Н	Отношение удлинений и сил упругости		Жесткость пружины $k = \frac{F_{упр}}{x}, \frac{H}{м}$
			$\frac{x_{2,3,4}}{x_1}$	$\frac{F_{упр2,3,4}}{F_{упр1}}$	
1					$k =$
2					$k =$
3					$k =$
4					$k =$

8 шаг. Найдите отношение удлинения пружины для двух, трех и четырех грузов к удлинению пружины с одним грузом. Результаты запишите в таблицу № 1.

9 шаг. Найдите отношение сил упругости пружины с двумя, тремя и четырьмя грузами к силе упругости пружины с одним грузом. Результаты запишите в таблицу № 1.

10 шаг. По результатам четырех опытов постройте график зависимости модуля силы упругости $F_{упр}$ от модуля удлинения x .

11 шаг. Определите жесткость пружины для каждого опыта. $k = \frac{F_{упр}}{x}$

Проанализируйте результаты и сделайте вывод о справедливости гипотезы.Критерии оценивания лабораторной работы № 6.

№	Критерий	Дескрипторы	Баллы	Баллы (ставит ученик)	Баллы (ставит учитель)
1.	Умеет аккуратно оформлять работу	Оформил аккуратно. Все чисто. Без исправлений.	2		
		Есть исправления, которые зачеркнуты небрежно. Почерк читаемый.	1		
		Записи не четкие, не разборчивые, небрежные.	0		
2.	Соблюдал технику безопасности	Соблюдал правила пользования мензуркой и весами.	1		
		Не соблюдал.	0		
3.	Умеет измерять удлинение пружины и силу упругости. Умеет записывать результат измерения с учетом абсолютной погрешности в таблицу № 1	Измерены правильно удлинение пружины и сила упругости и правильно записаны результаты измерения с учетом абсолютной погрешности для четырех грузов.	4		
		<ul style="list-style-type: none"> Правильно измерены и записаны только удлинение и сила упругости. Результаты измерений с учетом абсолютной погрешности не записаны или записаны с ошибками. Правильно измерены удлинения для трех грузов и сделаны записи результатов измерений. 	3		
		Правильно измерены удлинения и сделаны записи результатов измерений для двух грузов.	2		
		Правильно измерены удлинения и сделаны записи результатов измерений для одного груза.	1		
		Неправильно измерены удлинения и неправильно записаны результаты.	0		
4.	Умеет находить отношение удлинений и сил упругости	Правильно нашел отношение удлинений и сил упругости.	2		
		Допустил маленькие неточности	1		
		Неправильно нашел	0		
5.	Умеет строить график зависимости модуля силы упругости $F_{упр}$ от модуля удлинения x	Правильно построил график	2		
		Допустил маленькие неточности	1		
		Не построил	0		
6.	Умеет рассчитывать жесткость пружины	Правильно рассчитал жесткость в четырех опытах	3		
		Правильно рассчитал жесткость в двух, трех опытах	2		
		Правильно рассчитал жесткость в одном опыте	1		
		Не рассчитал жесткость.	0		
7.	Умеет анализировать результаты, подтверждать или опровергать гипотезу, грамотно записывать вывод	Вывод сформулирован грамотно.	2		
		Вывод написал из цели работы.	1		
		Вывод сформулирован неправильно.	0		
8.	Умеет рационально распределить время выполнения работы	При выполнении лабораторной работы много отвлекается.	- 5		
		Полностью погружен в работу, не отвлекается.	3		
ИТОГО:			max 19		
				Отметка учителя	

Количество баллов	Оценка	Уровень
18 - 19	5 – «отлично»	Высокий
14 - 17	4 – «хорошо»	Повышенный
9 - 13	3 – «удовлетворительно»	Базовый
0 - 8	2 – «неудовлетворительно»	Низкий

Дата: _____

ФИ: _____

Класс: 7 _____

**Лабораторная работа № 7 по теме:
«Градуирование пружины».**

Цель работы: проградуировать пружину, получить шкалу с заданной ценой деления и с помощью созданного динамометра измерить силы.

Приборы и материалы: штатив с муфтой и лапкой, динамометр, шкала которого закрыта бумагой, набор грузов массой по 100г каждый, линейка, грузы неизвестной массы.

Ход работы:

1 шаг. Определите силу тяжести, которая будет действовать на один груз.

Для этого напишите формулу силы тяжести: $F_{тяж} = \underline{\hspace{2cm}}$ и подставьте численное значение массы одного груза в (кг) и ускорения свободного падения ($10 \frac{H}{кг}$).

$F_{тяж} = \underline{\hspace{2cm}}$

2 шаг. Укрепите динамометр с закрытой шкалой в лапке штатива вертикально. Отметьте на бумаге карандашом начальное положение красного указателя – это будет нулевая отметка шкалы.

3 шаг. Подвешивайте к крючку динамометра последовательно один груз, два, три и четыре груза, каждый раз отмечая карандашом положение указателя динамометра. (рис. 1)

4 шаг. Снимите динамометр со штатива и оцифруйте горизонтальные штрихи, начиная с верхней, поставив числа 0, 1, 2, 3, 4. Выше полученной шкалы укажите обозначение единицы силы (Н). (рис. 2)

5 шаг. Получите шкалу с заданной ценой деления. Для этого с помощью линейки разделите расстояние между штрихами так, чтобы цена деления шкалы была равна 0,1 Н. (см. рис. 3)

6 шаг. Определите расстояние между соседними оцифрованными черточками. Данные запишите в таблицу № 1.

Таблица № 1

№ опыта	Расстояние между соседними оцифрованными черточками, см
Между 0Н и 1Н	
Между 1Н и 2Н	
Между 2Н и 3Н	
Между 3Н и 4Н	



Рис. 1

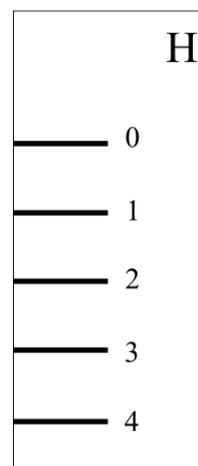


Рис. 2

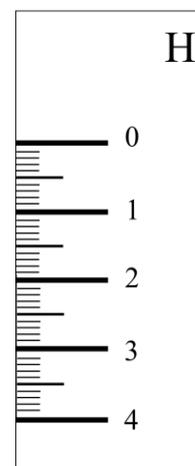


Рис. 3

7 шаг. Снова укрепите динамометр в штативе.

8 шаг. Измерьте проградуированным динамометром вес нескольких тел и запишите в таблицу № 2 показания динамометра с учетом абсолютной погрешности измерений (ΔP), равной цене деления шкалы динамометра.

Таблица № 2

№	Название тела	Вес тела ($P \pm \Delta P$) Н
1		
2		
3		
4		

9 шаг. Аккуратно снимите шкалу динамометра и сравните её с той, которая есть на приборе. Поясните возможные расхождения. Подписанную шкалу не забудьте сдать учителю вместе со своей работой. (две фамилии, если сидели вдвоем; одна фамилия, если сидел один)

Вывод:

Критерии оценивания лабораторной работы № 7.

№	Критерий	Дескрипторы	Баллы	Баллы (ставит ученик)	Баллы (ставит учитель)
1.	Умеет аккуратно оформлять работу	Оформил аккуратно. Все чисто. Без исправлений.	2		
		Есть исправления, которые зачеркнуты небрежно. Почерк читаемый.	1		
		Записи не четкие, не разборчивые, небрежные.	0		
2.	Соблюдал технику безопасности	Соблюдал правила пользования динамометром.	1		
		Не соблюдал.	0		
3.	Умеет определять силу тяжести	Правильно записал формулу и правильно рассчитал силу тяжести, действующую на один груз.	1		
		Не определил силу тяжести.	0		
4.	Умеет получать шкалу с заданной ценой деления	Правильно начертил шкалу. Расстояния между соседними оцифрованными делениями одинаковое. Цена деления шкалы 0,1 Н.	2		
		Допущены маленькие неточности.	1		
		Неправильно начертил шкалу.	0		
5.	Умеет измерять вес тела с помощью созданного динамометра и записывать результат измерения с учетом заданной абсолютной погрешности в таблицу № 1	Измерил правильно вес тела и правильно записал результаты измерения с учетом абсолютной погрешности для четырех тел.	4		
		<ul style="list-style-type: none"> • Правильно измерил и записал только вес четырех тел. Результаты измерений с учетом абсолютной погрешности не записаны или записаны с ошибками. • Правильно измерил вес трех тел и сделал записи результатов измерений. 	3		
		Правильно измерил вес двух тел и сделал запись результата измерения.	2		
		Правильно измерил вес одного тела и сделал запись результата измерения.	1		
		Неправильно измерил вес четырех тел и неправильно записал результаты.	0		
6.	Умеет анализировать результаты и грамотно записывать вывод	Вывод сформулирован грамотно.	2		
		Вывод написал из цели работы.	1		
		Вывод сформулирован неправильно.	0		
7.	Умеет рационально распределить время выполнения работы	При выполнении лабораторной работы много отвлекается.	- 5		
		Полностью погружен в работу, не отвлекается.	3		
ИТОГО:			max 15		
				Отметка учителя	

Количество баллов	Оценка	Уровень
14 - 15	5 – «отлично»	Высокий
11 - 13	4 – «хорошо»	Повышенный
7 - 10	3 – «удовлетворительно»	Базовый
0 - 6	2 – «неудовлетворительно»	Низкий

Дата: _____

ФИ: _____

Класс: 7 _____

Лабораторная работа № 8 по теме:

«Исследование зависимости силы трения скольжения от площади соприкосновения тел и прижимающей силы. Определение коэффициента трения».

Цель работы: Исследовать зависимость силы трения скольжения от площади соприкосновения тел и прижимающей силы. Определить коэффициент трения.

Приборы и материалы: динамометр, каретка с тремя отверстиями, направляющая рейка, набор грузов (каждый 100 г).

Ход работы:

1 шаг. Определите цену деления динамометра.

$$\text{Ц.д. (динамометра)} = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ Н}$$

2 шаг. Определите с помощью динамометра вес каретки с одним, двумя и тремя грузами и запишите в таблицу № 1 результат измерения с учетом абсолютной погрешности (ΔP), равной цене деления шкалы динамометра.

Таблица № 1.

№	Тело	Результат прижимающей силы, т.е. веса тела ($P \pm \Delta P$) Н	Результат измерения силы трения скольжения ($F_{\text{тр.ск.}} \pm \Delta F$) Н		Коэффициент трения между широкой гранью каретки и рейкой $F_{\text{тр.ск.}} = \mu \cdot N, N=P \Rightarrow$ $\mu = \frac{F_{\text{тр.ск.}}}{P}$
			Широкая грань каретки	Узкая грань каретки	
1	Каретка с 1 грузом				$\mu =$
2	Каретка с 2 грузами				$\mu =$
3	Каретка с 3 грузами				$\mu =$

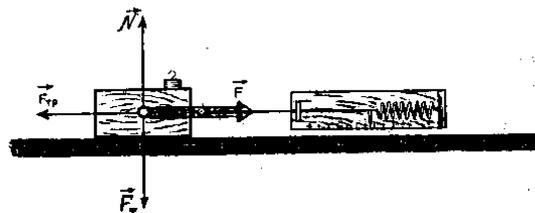
3 шаг. Положите каретку с одним грузом на направляющую рейку **широкой гранью**. Прикрепите к бруску динамометр и равномерно перемещайте каретку по поверхности, держа динамометр горизонтально.

В таблицу № 1 запишите результат измерения силы трения скольжения ($F_{\text{тр.ск.}}$) с учетом абсолютной погрешности (ΔF), равной цене деления шкалы динамометра.

Важно!!!

1. Мы знаем, если тело и опора неподвижны или движутся прямолинейно и равномерно, то: $F_{\text{тяги}} = F_{\text{тр.скольжения}}$. Значит динамометр будет показывать силу тяги, равную силе трения скольжения.

2. Сила нормальной реакции опоры (N) - это сила, с которой опора действует на тело. Опора действует на тело с точно такой же силой, что и тело на опору, только направленной в противоположную сторону. Для тела, движущегося по горизонтальной поверхности, сила реакции опоры по модулю равна весу тела: $N = P = mg$. Значит динамометр покажет вес тела, равный силе реакции опоры.



4 шаг. Положите каретку с одним грузом на направляющую рейку **узкой гранью** и измерьте силу трения скольжения.

В таблицу № 1 запишите результат измерения силы трения скольжения ($F_{\text{тр.ск.}}$) с учетом абсолютной погрешности (ΔF), равной цене деления шкалы динамометра.

5 шаг. Нагружая каретку поочередно двумя, а затем тремя грузами, повторите измерения (см. шаги 2 - 4).

6 шаг. Вычислите коэффициент трения скольжения между кареткой и рейкой в таблице № 1.

Напишите вывод о том, как зависит сила трения скольжения от площади соприкосновения тел и прижимающей силы. Сравните найденные коэффициенты трения.

Критерии оценивания лабораторной работы № 8.

№	Критерий	Дескрипторы	Баллы	Баллы (ставит ученик)	Баллы (ставит учитель)
1.	Умеет аккуратно оформлять работу	Оформил аккуратно. Все чисто. Без исправлений.	2		
		Есть исправления, которые зачеркнуты небрежно. Почерк читаемый.	1		
		Записи не четкие, не разборчивые, небрежные.	0		
2.	Соблюдал технику безопасности	Соблюдал правила пользования динамометром.	1		
		Не соблюдал.	0		
3.	Умеет определять цену деления динамометра	Правильно определил цену деления динамометра	1		
		Неправильно определил цену деления динамометра	0		
4.	Умеет измерять вес тела и силу трения скольжения с помощью динамометра и записывать результат измерения с учетом заданной абсолютной погрешности в таблицу № 1	Измерил правильно вес тела и силу трения скольжения и правильно записал результаты измерения с учетом абсолютной погрешности для трех опытов.	3		
		<ul style="list-style-type: none"> • Правильно измерил и записал только вес и силу трения для трех опытов. Результаты измерений с учетом абсолютной погрешности не записаны или записаны с ошибками. • Правильно измерил вес и силу трения для двух опытов и правильно сделал записи результатов измерений. 	2		
		Правильно измерил вес и силу трения для одного опыта и правильно сделал запись результата измерения.	1		
		Неправильно измерил вес и силу трения для трех опытов и неправильно записал результаты.	0		
5.	Умеет определять коэффициент трения	Правильно вычислил коэффициент трения для трех опытов.	3		
		Правильно вычислил коэффициент трения для двух опытов.	2		
		Правильно вычислил коэффициент трения для одного опыта.	1		
		Неправильно вычислил для трех опытов	0		
6.	Умеет анализировать результаты и грамотно записывать вывод	Вывод сформулирован грамотно.	2		
		Вывод написал из цели работы.	1		
		Вывод сформулирован неправильно.	0		
7.	Умеет рационально распределить время выполнения работы	При выполнении лабораторной работы много отвлекается.	- 5		
		Полностью погружен в работу, не отвлекается.	3		
ИТОГО:			max 15		
				Отметка учителя	

Количество баллов	Оценка	Уровень
14 - 15	5 – «отлично»	Высокий
11 - 13	4 – «хорошо»	Повышенный
7 - 10	3 – «удовлетворительно»	Базовый
0 - 6	2 – «неудовлетворительно»	Низкий

Дата: _____

ФИ: _____

Класс: 7 _____

Лабораторная работа № 9 по теме:

«Изучение выталкивающей силы, действующей на погруженное в жидкость тело».

Цель работы: исследовать зависимость выталкивающей силы (силы Архимеда), действующей на погруженное в жидкость тело, от плотности жидкости и объема погруженной части тела.

Приборы и материалы: штатив с муфтой и лапкой, динамометр, измерительный цилиндр (мензурка), крючок, цилиндр, емкость с водой, таблица плотностей, салфетки.

Ход работы:

1 шаг. Определите цену деления динамометра:

Ц.д. (динамометра) = _____ = _____ Н

2 шаг. Определите цену деления мензурки:

Ц.д. (мензурки) = _____ = _____ см³ = _____ м³

3 шаг. Закрепите динамометр в лапке штатива и подвесьте к нему цилиндр (Рис.1.)

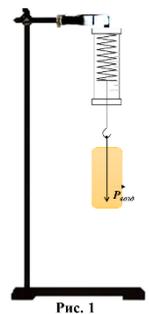


Рис. 1

4 шаг. Определите вес цилиндра в воздухе ($P_{возд}$) и запишите в таблицу № 1 результат измерения с учетом абсолютной погрешности (ΔP), равной цене деления шкалы динамометра.

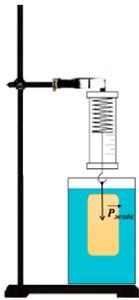


Рис. 2

5 шаг. Поставьте стакан с водой и опустите муфту с лапкой и динамометром так, чтобы весь цилиндр оказался под водой (Рис.2). Определите вес цилиндра в воде ($P_{жидк}$) и запишите в таблицу № 1 результат измерения с учетом абсолютной погрешности (ΔP), равной цене деления шкалы динамометра.

6 шаг. Определите выталкивающую силу, действующую на цилиндр по формуле: $F_{выт} = P_{возд} - P_{жидк}$

$F_{выт} = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ Н}$

Важно!!! Запишите в таблицу № 1 результат измерения выталкивающей силы с учетом абсолютной погрешности (ΔF), равной $2\Delta P$.

Таблица № 1.

Тело	Результат измерений веса цилиндра в воздухе ($P_{возд} \pm \Delta P$) Н	Результат измерений веса цилиндра в жидкости ($P_{жидк} \pm \Delta P$) Н	Выталкивающая сила ($F_{выт} \pm \Delta F$) Н	Объема погруженной части тела V_T , м ³	Выталкивающая сила в насыщенном растворе соли $F_A = \rho_{ж} \cdot g \cdot V_T$ F_A , Н
Цилиндр					
$\frac{1}{2}$ цилиндра					

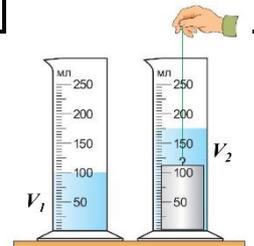
7 шаг. Определите объем цилиндра с помощью мензурки, используя формулу:

$V_T = V_2 - V_1$

$V_T = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ см}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ м}^3$

Напоминание!!! 1 мл = 1 см³ = 0,000 001 м³

Запишите полученный результат в таблицу № 1.



8 шаг. Определите силу Архимеда, действующую на цилиндр в насыщенном растворе соли.

Напоминание!!! $F_A = \rho_{ж} \cdot g \cdot V_T$, где $\rho_{р-ра соли} = 1140 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$; $g \approx 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$

$F_A = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ Н}$

Запишите полученный результат в таблицу № 1.

9 шаг. Повторите шаги 4 - 7 погружая цилиндр в жидкость наполовину.

Проанализируйте внимательно результаты в таблице № 1 и напишите вывод о том, как зависит выталкивающая сила от объема погруженной части тела и от плотности жидкости.

Критерии оценивания лабораторной работы № 9

№	Критерий	Дескрипторы	Баллы	Баллы (ставит ученик)	Баллы (ставит учитель)
1.	Умеет аккуратно оформлять работу	Оформил аккуратно. Все чисто. Без исправлений.	2		
		Есть исправления, которые зачеркнуты небрежно. Почерк читаемый.	1		
		Записи не четкие, не разборчивые, небрежные.	0		
2.	Соблюдал технику безопасности	Соблюдал правила пользования динамометром.	1		
		Не соблюдал.	0		
3.	Умеет определять цену деления динамометра и мензурки	Правильно определил цену деления	1		
		Неправильно определил цену деления	0		
4.	Умеет измерять вес тела в воздухе и в жидкости с помощью динамометра и записывать результат измерения с учетом заданной абсолютной погрешности в таблицу № 1	Измерил правильно вес тела в воздухе и в жидкости и правильно записал результаты измерения с учетом абсолютной погрешности для цилиндра и половины цилиндра.	2		
		Измерил правильно вес тела в воздухе и в жидкости. Результаты измерений с учетом абсолютной погрешности не записаны или записаны с ошибками.	1		
		Неправильно измерил вес и неправильно записал результаты.	0		
5.	Умеет определять объем тела и переводить см ³ в м ³	Правильно определи объем и перевел см ³ в м ³ для двух опытов	2		
		Правильно определи объем и перевел см ³ в м ³ для одного опыта	1		
		Неправильно определил и перевел объем	0		
6.	Умеет определять выталкивающую силу в воде и насыщенном растворе соли	Правильно вычислил выталкивающую силу в воде и насыщенном растворе соли для двух опытов.	4		
		Правильно сделал вычисления для трех опытов	3		
		Правильно сделал вычисления для двух опытов	2		
		Правильно сделал вычисления для одного опыта	1		
		Неправильно вычислил для четырех опытов	0		
7.	Умеет анализировать результаты и грамотно записывать вывод	Вывод сформулирован грамотно.	2		
		Вывод написал из цели работы.	1		
		Вывод сформулирован неправильно.	0		
8.	Умеет рационально распределить время выполнения работы	При выполнении лабораторной работы много отвлекается.	- 5		
		Полностью погружен в работу, не отвлекается.	3		
ИТОГО:			max 17		
				Отметка учителя	

Количество баллов	Оценка	Уровень
16 - 17	5 – «отлично»	Высокий
13 - 15	4 – «хорошо»	Повышенный
8 - 12	3 – «удовлетворительно»	Базовый
0 - 7	2 – «неудовлетворительно»	Низкий

Дата: _____ ФИ: _____ Класс: 7 _____

**Лабораторная работа по физике № 10 по теме:
«Выяснение условий плавания тела в жидкости».**

Цель работы: исследовать условия плавания тел в жидкости.

Приборы и материалы: весы рычажные с разновесами, измерительный цилиндр (мензурка), пробирка – поплавков с пробкой, нить, сухой песок, сухая тряпочка.

Ход работы:

1 шаг. Определите цену деления мензурки:

Ц.д. (мензурки) = _____ = _____ мл = _____ см³ = _____ м³

2 шаг. Насыпьте в пробирку песка столько, чтобы она плавала в мензурке с водой в вертикальном положении и часть ее была над водой.

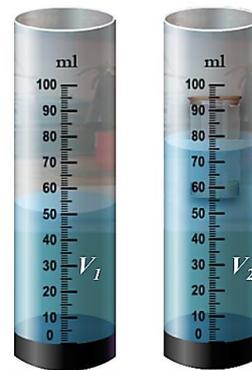
3 шаг. Определите объем части пробирки погруженной в воду по формуле: $V = V_2 - V_1$

V_1 – объем воды до погружения, V_2 – объем воды после погружения.

Важно!!! 1мл = 1 см³ = 0,000 001 м³

$V =$ _____ = _____ мл _____ см³ = _____ м³

Запишите в таблицу № 1 результат косвенного измерения объема тела с учетом абсолютной погрешности (ΔV), равной цене деления шкалы мензурки.



4 шаг. Вычислите выталкивающую силу (F_A), которая действует на пробирку по формуле: $F_A = \rho_{ж} \cdot g \cdot V$, где ρ - плотность воды, а $g = 10 \frac{Н}{кг}$

$F_A =$ _____

5 шаг. Вынув пробирку из мензурки, оботрите её фильтровальной бумагой, чтобы она была сухой.

6 шаг. Определите на весах массу пробирки (m) с песком в г, переведите в кг.

Запишите результат измерения массы в таблицу № 1 с учетом абсолютной погрешности (Δm).

Важно!!! Абсолютную погрешность измерения массы считайте равной массе наименьшего разновеса на чаше весов. $\Delta m =$ _____ г = _____ кг

Напоминание: 1 г = 0,001 кг, 1 мг = 0,001 г

7 шаг. Вычислите силу тяжести действующую на пробирку с песком по формуле: $F_{тяж} = mg$

$F_{тяж} =$ _____

8 шаг. Полученные значения F_A и $F_{тяж}$ запишите в таблицу № 1, сравните их и напишите поведение пробирки в воде.

9 шаг. Досыпая песок, повторите шаги 3 – 8 для случаев, когда пробирка с песком будет плавать внутри жидкости и тонуть.

Таблица № 1.

№	Объём части пробирки помещенной в воду ($V \pm \Delta V$) м ³	Сила Архимеда $F_A, Н$	Масса пробирки ($m \pm \Delta m$) кг	Сила тяжести $F_{тяж}, Н$	Сравните $F_{тяж}$ и F_A : (больше, меньше, равно)	Поведение пробирки в воде (плавает на поверхности, плавает внутри жидкости, тонет)
1					$F_{тяж}$ F_A	
2					$F_{тяж}$ F_A	
3					$F_{тяж}$ F_A	

Сделайте вывод об условии плавания тела в жидкостиКритерии оценивания лабораторной работы № 10

№	Критерий	Дескрипторы	Баллы	Баллы (ставит ученик)	Баллы (ставит учитель)
1.	Умеет аккуратно оформлять работу	Оформил аккуратно. Все чисто. Без исправлений.	2		
		Есть исправления, которые зачеркнуты небрежно. Почерк читаемый.	1		
		Записи не четкие, не разборчивые, небрежные.	0		
2.	Соблюдал технику безопасности	Соблюдал правила пользования динамометром.	1		
		Не соблюдал.	0		
3.	Умеет определять цену деления мензурки	Правильно определил цену деления	1		
		Неправильно определил цену деления	0		
4.	Умеет определять объем тела с помощью мензурки и записывать результат измерения с учетом заданной абсолютной погрешности	Определил правильно объем тела и правильно записал результаты измерения с учетом абсолютной погрешности для трех опытов.	3		
		<ul style="list-style-type: none"> Определил правильно объем тела для трех опытов. Результаты измерений записаны с ошибками. Определил правильно объем тела и правильно записал результаты измерений для двух опытов. 	2		
		Определил правильно объем тела и правильно записал результаты измерений для одного опыта.	1		
		Неправильно определил объем и неправильно записал результаты.	0		
5.	Умеет измерять массу тела с помощью рычажных весов и записывать результат измерения с учетом заданной абсолютной погрешности	Измерил правильно массу тела и правильно записал результаты измерения с учетом абсолютной погрешности для трех опытов.	3		
		<ul style="list-style-type: none"> Измерил правильно массу тела и правильно записал результаты измерений для двух опытов. Измерил правильно массу тела для трех опытов. Результаты измерений записаны с ошибками. 	2		
		Определил правильно массу тела и правильно записал результаты измерений для одного опыта.	1		
		Неправильно измерил массу и неправильно записал результаты.	0		
6.	Умеет вычислять архимедову силу и силу тяжести	Правильно вычислил выталкивающую силу и силу тяжести для трех опытов.	3		
		Правильно сделал вычисления для двух опытов	2		
		Правильно сделал вычисления для одного опыта	1		
		Неправильно вычислил для трех опытов	0		
7.	Умеет анализировать результаты и грамотно записывать вывод	Вывод сформулирован грамотно.	2		
		Вывод написал из цели работы.	1		
		Вывод сформулирован неправильно.	0		
8.	Умеет рационально распределить время выполнения работы	При выполнении лабораторной работы много отвлекается.	- 5		
		Полностью погружен в работу, не отвлекается.	3		
ИТОГО:			max 18		
				Отметка учителя	

Количество баллов	Оценка	Уровень
17 - 18	5 – «отлично»	Высокий
13 - 16	4 – «хорошо»	Повышенный
9 - 12	3 – «удовлетворительно»	Базовый
0 - 8	2 – «неудовлетворительно»	Низкий

Дата: _____

ФИ: _____

Класс: 7 _____

**Лабораторная работа № 11 по теме:
«Выяснение условия равновесия рычага».**

Цель работы: проверить на опыте условие равновесия рычага и правило моментов.

Приборы и материалы: рычаг на штативе, набор грузов массой 100 г каждый), динамометр, линейка.

Ход работы:

1 шаг. Определите цену деления линейки:

Ц.д. (линейки) = _____

2 шаг. Уравновесьте рычаг, вращая гайки на его концах так, чтобы он расположился горизонтально.

3 шаг. Подвесьте два груза на левой части рычага на расстоянии (ℓ_1), равном примерно 10 см от оси вращения.

4 шаг. Опытным путем установите, на каком расстоянии вправо от оси вращения надо подвесить:

1) один груз; 2) два груза; 3) три груза, чтобы рычаг пришел в горизонтальное равновесное положение.

5 шаг. Измерьте плечи сил, действующих на рычаг в каждом из трех случаев (в левой части рычага эти значения постоянны для трех опытов). Запишите в таблицу результаты прямых измерений плеч сил с учетом абсолютной погрешности ($\Delta \ell$), равной цене деления линейки

6 шаг. Считая, что каждый груз весит 1 Н ($P = F = mg = 0,1 \text{ кг} \cdot 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} = 1 \text{ Н}$), запишите результат сил без учета погрешности.

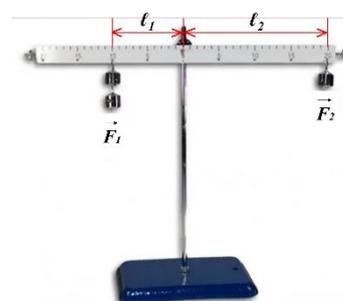


Таблица № 1.

№	Сила на левой части рычага $F_1, \text{ Н}$	Плечо силы F_1 ($\ell_1 \pm \Delta \ell$) см	Сила на правой части рычага $F_2, \text{ Н}$	Плечо силы F_2 ($\ell_2 \pm \Delta \ell$) см	Отношение сил и плеч		Момент силы $M, (\text{Н}\cdot\text{м})$	
					$\frac{F_1}{F_2}$	$\frac{\ell_2}{\ell_1}$	$M_1 = F_1 \cdot \ell_1$	$M_2 = F_2 \cdot \ell_2$
1								
2								
3								

7 шаг. Вычислить отношение сил $\frac{F_1}{F_2}$ и плеч $\frac{\ell_2}{\ell_1}$ и запишите результат в таблицу.

8 шаг. Определите моменты сил $M_1 = F_1 \cdot \ell_1$ и $M_2 = F_2 \cdot \ell_2$, стремящихся повернуть рычаг в разные стороны и запишите результат вычислений в таблицу.

1 опыт $M_1 =$ _____

$M_2 =$ _____

2 опыт $M_1 =$ _____

$M_2 =$ _____

3 опыт $M_1 =$ _____

$M_2 =$ _____

Проанализируйте результаты и сделайте вывод. Проверьте, выполняется ли условие равновесия рычага $\frac{F_1}{F_2} = \frac{\ell_2}{\ell_1}$ и правило моментов сил $M_1 = M_2$, т.е. $F_1 \cdot \ell_1 = F_2 \cdot \ell_2$.

Критерии оценивания лабораторной работы № 11

№	Критерий	Дескрипторы	Баллы	Баллы (ставит ученик)	Баллы (ставит учитель)
1.	Умеет аккуратно оформлять работу	Оформил аккуратно. Все чисто. Без исправлений.	2		
		Есть исправления, которые зачеркнуты небрежно. Почерк читаемый.	1		
		Записи не четкие, не разборчивые, небрежные.	0		
2.	Соблюдал технику безопасности	Соблюдал правила пользования динамометром.	1		
		Не соблюдал.	0		
3.	Умеет определять цену деления линейки	Правильно определил цену деления	1		
		Неправильно определил цену деления	0		
4.	Умеет измерять плечи сил и записывать результат измерений с учетом заданной абсолютной погрешности	Определил правильно плечи сил и правильно записал результаты измерения с учетом абсолютной погрешности для трех опытов.	3		
		<ul style="list-style-type: none"> Определил правильно плечи сил для трех опытов. Результаты измерений записаны с ошибками. Определил правильно плечи сил и правильно записал результаты измерений для двух опытов 	2		
		Определил правильно плечи сил и правильно записал результаты измерений для одного опыта.	1		
		Неправильно определил плечи сил и неправильно записал результаты.	0		
5.	Умеет определять силы, действующие на рычаг	Правильно определил силы	1		
		Неправильно определил силы	0		
6.	Умеет вычислять отношение сил и плеч	Правильно вычислил	1		
		Неправильно вычислил	0		
7.	Умеет определять моменты сил	Правильно произвел вычисления для трех опытов.	3		
		Правильно произвел вычисления для двух опытов.	2		
		Правильно произвел вычисления для одного опыта.	1		
		Неправильно определил моменты сил.	0		
8.	Умеет анализировать результаты и грамотно записывать вывод	Вывод сформулирован грамотно.	2		
		Вывод написал из цели работы.	1		
		Вывод сформулирован неправильно.	0		
9.	Умеет рационально распределить время выполнения работы	При выполнении лабораторной работы много отвлекается.	- 5		
		Полностью погружен в работу, не отвлекается.	3		
ИТОГО:			max 17		
				Отметка учителя	

Количество баллов	Оценка	Уровень
16 - 17	5 – «отлично»	Высокий
13 - 15	4 – «хорошо»	Повышенный
8 - 12	3 – «удовлетворительно»	Базовый
0 - 7	2 – «неудовлетворительно»	Низкий

Дата: _____

ФИ: _____

Класс: 7 _____

Лабораторная работа № 12 по теме:**«Определение КПД при подъеме тела по наклонной плоскости».**

Цель работы: Определить коэффициент полезного действия (КПД) наклонной плоскости. Проверить гипотезу: «КПД простого механизма меньше 100% (на примере наклонной плоскости)».

Приборы и материалы: штатив с муфтой и лапкой, брусок, направляющая рейка, динамометр, линейка, грузы.

Ход работы:

1 шаг. Определите цену деления линейки и динамометра:

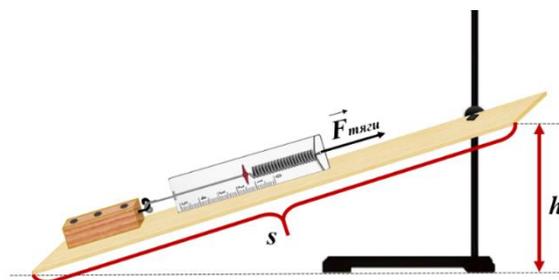
Ц.д. (линейки) = _____

Ц.д. (динамометра) = _____

2 шаг. Соберите установку по рисунку.

3 шаг. Перемещая брусок с постоянной скоростью вверх по наклонной плоскости, определите с помощью динамометра силу тяги ($F_{\text{тяги}}$).

Запишите в таблицу результат измерения силы тяги с учетом абсолютной погрешности (ΔF), равной цене деления динамометра.



4 шаг. Измерьте с помощью линейки путь (s), который проделал брусок.

Запишите в таблицу результат измерения пути с учетом абсолютной погрешности (Δs), равной цене деления линейки, взятой в метрах.

5 шаг. Вычислите затраченную работу по подъему бруска по формуле:

$$A_з = F_{\text{тяги}} \cdot s = \underline{\hspace{10em}}$$

Запишите результат вычисления в таблицу.

6 шаг. Определите с помощью динамометра вес бруска (P).

Запишите в таблицу результат измерения веса бруска с учетом абсолютной погрешности (ΔP), равной цене деления динамометра.

7 шаг. Измерьте с помощью линейки высоту наклонной плоскости (h).

Запишите в таблицу результат измерения высоты наклонной плоскости с учетом абсолютной погрешности (Δh), равной цене деления линейки, взятой в метрах.



8 шаг. Вычислите полезную работу по формуле: $A_n = P \cdot h$

$$A_n = \underline{\hspace{10em}}$$

Запишите результат вычисления в таблицу.

Таблица № 1.

Сила тяги ($F \pm \Delta F$) Н	Путь, который проделал брусок ($s \pm \Delta s$) м	Затраченная работа $A_з$, Дж	Вес бруска ($P \pm \Delta P$) Н	Высота наклонной плоскости ($h \pm \Delta h$) м	Полезная работа A_n , Дж	КПД η , %

9 шаг. Определите КПД наклонной плоскости по формуле: $\eta = \frac{A_n}{A_з} \cdot 100\%$

$$\eta = \underline{\hspace{10em}}$$

Запишите результат вычисления в таблицу № 1.

Проанализируйте результаты и сделайте выводы.

Критерии оценивания лабораторной работы № 12

№	Критерий	Дескрипторы	Баллы	Баллы (ставит ученик)	Баллы (ставит учитель)
1.	Умеет аккуратно оформлять работу	Оформил аккуратно. Все чисто. Без исправлений.	2		
		Есть исправления, которые зачеркнуты небрежно. Почерк читаемый.	1		
		Записи не четкие, не разборчивые, небрежные.	0		
2.	Соблюдает технику безопасности	Соблюдает правила пользования динамометром.	1		
		Не соблюдал.	0		
3.	Умеет определять цену деления линейки и динамометра	Правильно определил цену деления	1		
		Неправильно определил цену деления	0		
4.	Умеет измерять силу тяги и вес тела, записывая результат измерений с учетом заданной абсолютной погрешности	Измерил правильно силу тяги и вес бруска. Правильно записал результаты измерения с учетом абсолютной погрешности.	2		
		Определил правильно силу тяги и вес бруска. Результаты измерений записаны с ошибками.	1		
		Неправильно определил силу тяги и вес бруска и неправильно записал результаты.	0		
5.	Умеет измерять путь, который проделал брусок и высоту наклонной плоскости, записывая результат измерений с учетом заданной абсолютной погрешности	Измерил правильно путь и высоту. Правильно записал результаты измерения с учетом абсолютной погрешности.	2		
		Определил правильно путь и высоту. Результаты измерений записаны с ошибками.	1		
		Неправильно определил путь и высоту и неправильно записал результаты.	0		
6.	Умеет определять КПД наклонной плоскости	Правильно вычислил	2		
		Правильно вычислил, но не записал единицы измерений	1		
		Неправильно вычислил	0		
7.	Умеет вычислять выигрыш в силе	Правильно вычислил	1		
		Неправильно вычислил	0		
8.	Умеет анализировать результаты и грамотно записывать вывод	Вывод сформулирован грамотно.	2		
		Вывод написал из цели работы.	1		
		Вывод сформулирован неправильно.	0		
9.	Умеет рационально распределить время выполнения работы	При выполнении лабораторной работы много отвлекается.	- 5		
		Полностью погружен в работу, не отвлекается.	3		
ИТОГО:			max 16		
				Отметка учителя	

Количество баллов	Оценка	Уровень
15 - 16	5 – «отлично»	Высокий
12 - 14	4 – «хорошо»	Повышенный
8 - 11	3 – «удовлетворительно»	Базовый
0 - 7	2 – «неудовлетворительно»	Низкий



*Лабораторные работы
по физике
с критериями
оценивания.
Раздаточный материал для детей.*

Дата: _____

ФИ: _____

Класс: 8 _____

**Лабораторная работа № 1 по теме:
«Изучение устройства калориметра».**

Цель работы: Изучить устройство калориметра. Сравнить скорости теплообмена с внешней средой горячей воды в калориметре и в стакане.

Приборы и материалы: Измерительный цилиндр, стакан, калориметр, два термометра, сосуд с горячей водой, часы.

Ход работы:

1 шаг. Изучите правила техники безопасности. (см. на доску)

2 шаг. Выполните устно тренировочные задания. (см. на доску)

3 шаг. Изучите устройство калориметра.

Калориметр – прибор, позволяющий измерять количество теплоты, выделяющейся и поглощающейся в процессе теплопередачи. Он устроен таким образом, чтобы максимально уменьшить теплообмен с внешними телами, не находящимся в калориметре.

Прибор состоит из внешнего стакана, внутреннего стакана, крышки, мешалки, пробки, пластикового кольца и колпачка. (рис. 1)

Во внешний стакан вставляют теплоизолирующую вставку с полостью для размещения внутреннего стакана. Вставка из пенопласта, имеющая плохую теплопроводность, закрывается пластиковым изоляционным кольцом для уменьшения потери энергии. Внутренний стакан изготовлен из алюминия имеет блестящую поверхность, что уменьшает излучение энергии.

Крышка служит для снижения теплообмена между телами, помещенными в калориметр, и внешней средой. В крышке имеется три отверстия, в которые вставляются термометр и мешалка. Третье отверстие не используется и закрывается колпачком. (рис. 2)

Таким образом, калориметр решает одну из главных проблем — теплоизоляция или уменьшение теплообмена содержимого с окружающей средой.

4 шаг. Определите цену деления термометра.

Ц.д.(термометра) = _____

5 шаг. Налейте в калориметр и в стакан по 100 мл горячей воды. Измерьте начальную температуру воды ($t_{нач}$) в обоих случаях и запишите результат прямых измерений с учетом абсолютной погрешности (Δt), равной цене деления термометра, в таблицу № 1.

Таблица № 1

Тело	Начальная температура ($t_{нач} \pm \Delta t$) °C	Конечная температура ($t_{кон} \pm \Delta t$) °C
Вода в калориметре		
Вода в стакане		



Рис. 1



Рис. 2

6 шаг. Наблюдайте за изменением температуры воды в калориметре и в стакане в течение 10 минут. Измерьте конечную температуру ($t_{кон}$) воды в сосудах и запишите результат прямых измерений с учетом абсолютной погрешности (Δt), равной цене деления термометра, в таблицу № 1.

Сравните изменение температуры воды в калориметре и в стакане за 10 минут и сделайте вывод. Объясните, за счет каких особенностей конструкции калориметра изменяется скорость теплообмена с внешней средой.

Критерии оценивания лабораторной работы № 1.

№	Критерий	Дескрипторы	Баллы	Баллы (ставит ученик)	Баллы (ставит учитель)
1.	Умеет аккуратно оформлять работу	Оформил аккуратно. Все чисто. Без исправлений	2		
		Есть исправления, которые зачеркнуты небрежно. Почерк читаемый	1		
		Записи не четкие, не разборчивые, небрежные	0		
2.	Соблюдает технику безопасности	Соблюдал правила пользования термометром, стеклом и горячей водой	1		
		Не соблюдал.	0		
3.	Умеет определять цену деления термометра	Правильно определил цену деления термометра	1		
		Неправильно определил цену деления	0		
4.	Умеет измерять начальную и конечную температуры воды и записывать результат прямых измерений с учетом абсолютной погрешности	Правильно измерил начальную и конечную температуру в калориметре и в стакане и записал результат с учетом абсолютной погрешности	2		
		Правильно измерил температуру. Результаты измерений с учетом абсолютной погрешности не записаны или записаны с ошибками.	1		
		Неправильно измерены температуры и неправильно записаны результаты.	0		
5.	Умеет анализировать результаты и грамотно записывать вывод	Вывод сформулирован грамотно	2		
		Вывод написан из цели работы	1		
		Вывод сформулирован неправильно.	0		
6.	Умеет рационально распределить время выполнения работы	При выполнении лабораторной работы много отвлекается	- 2		
		Полностью погружен в работу, не отвлекается	2		
ИТОГО:			max 10		
				Отметка учителя	

Количество баллов	Оценка	Уровень
9 - 10	5 – «отлично»	Высокий
7 - 8	4 – «хорошо»	Повышенный
5 - 6	3 – «удовлетворительно»	Базовый
0 - 4	2 – «неудовлетворительно»	Низкий

Дата _____

ФИ _____

§ «_____» класс

**Лабораторная работа № 2 по теме:
«Изучение процесса теплообмена».**

Цель работы: сравнить количество теплоты, отданное горячей водой и полученное холодной при теплообмене.

Приборы и материалы: калориметр, мензурка, стакан, термометр, сосуд с холодной водой, сосуд с горячей водой.

Ход работы:

1 шаг. Изучите правила техники безопасности. (см. на доску)

2 шаг. Выполните устно тренировочные задания. (см. на доску)

3 шаг. Определите цену деления шкалы термометра:

Ц.д. (термометра) = _____

4 шаг. Ответьте на вопросы:

- Какую минимальную температуру можно измерить этим прибором? $t_{min} =$ _____
- Какую максимальную температуру можно измерить этим прибором? $t_{max} =$ _____



5 шаг. Отмерьте мензуркой **100 мл** холодной воды. Перелейте воду в стакан и вставьте термометр. Дождитесь теплового равновесия (*столбик подкрашенного спирта должен находиться в покое*) и измерьте начальную температуру холодной воды (t_1). Результат прямого измерения запишите в таблицу № 1 с учетом абсолютной погрешности (Δt), равной цене деления шкалы термометра.



6 шаг. Отмерьте мензуркой **100 мл** горячей воды и перелейте во внутренний стакан калориметра. Вставьте термометр, дождитесь теплового равновесия и измерьте температуру горячей воды (t_2). Результат прямого измерения запишите в таблицу № 1 с учетом абсолютной погрешности (Δt), равной цене деления шкалы термометра.

7 шаг. Как только вы измерили температуру горячей воды осторожно влейте в калориметр холодную воду из стакана. Перемешайте смесь, дождитесь теплового равновесия и измерьте температуру полученной смеси (t). Результат прямого измерения запишите в таблицу № 1 с учетом абсолютной погрешности (Δt), равной цене деления шкалы термометра.

Таблица № 1.

Масса холодной воды m_1 , кг	Масса горячей воды m_2 , кг	Начальная температура холодной воды $(t_1 \pm \Delta t)$ °C	Начальная температура горячей воды $(t_2 \pm \Delta t)$ °C	Температура смеси $(t \pm \Delta t)$ °C	Количество теплоты, полученное холодной водой Q_1 , Дж	Количество теплоты, отданное горячей водой Q_2 , Дж

8 шаг. Определите массу холодной и горячей воды по формуле: $m = \rho \cdot V$. Значение массы должно быть в кг.

Важно!!! $V = 1 \text{ мл} = 1 \text{ см}^3$; $\rho_{\text{воды}} = 1 \text{ г/см}^3$.

$m_1 =$ _____

$m_2 =$ _____

9 шаг. Рассчитайте количество теплоты (Q_1), полученное холодной водой по формуле:

$$Q_1 = cm_1(t - t_1), \text{ где } c = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}} - \text{удельная теплоемкость воды.}$$

$Q_1 =$ _____

10 шаг. Рассчитайте количество теплоты (Q_2), отданное горячей водой по формуле:

$$Q_2 = cm_2(t - t_2), \text{ где } c = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}} \text{ – удельная теплоемкость воды.}$$

$Q_2 =$ _____

Результаты вычислений занесите в таблицу № 1 без абсолютной погрешности.

Сравните количество теплоты, отданное горячей водой и полученное холодной водой при теплообмене. Сделайте вывод и обоснуйте его. В выводе не забудьте указать про потери некоторого количества теплоты.

Критерии оценивания лабораторной работы № 2.

№	Критерий	Дескрипторы	Баллы	Баллы (ставит ученик)	Баллы (ставит учитель)
1.	Умеет аккуратно оформлять работу	Оформил аккуратно. Все чисто. Без исправлений	2		
		Есть исправления, которые зачеркнуты небрежно. Почерк читаемый	1		
		Записи не четкие, не разборчивые, небрежные	0		
2.	Соблюдает технику безопасности	Соблюдал правила пользования термометром, стеклом и горячей водой	1		
		Не соблюдал.	0		
3.	Умеет определять цену деления термометра	Правильно определил цену деления термометра	1		
		Неправильно определил цену деления	0		
4.	Умеет измерять температуру воды и записывать результат прямых измерений с учетом абсолютной погрешности	Правильно измерил начальную температуру холодной и горячей воды, температуру смеси. Правильно записал результаты с учетом абсолютной погрешности	2		
		Правильно измерил температуру. Результаты измерений с учетом абсолютной погрешности не записаны или записаны с ошибками.	1		
		Неправильно измерены температуры и неправильно записаны результаты.	0		
5.	Умеет определять массу. Переводить г в кг.	Правильно определил и перевел г в кг	1		
		Неправильно определил	0		
6.	Умеет рассчитывать количество теплоты при теплообмене	Правильно рассчитал количество теплоты полученное холодной водой и количество теплоты, отданное горячей водой.	2		
		Получил правильные ответы, но в формулы подставлял числовые значения без единиц измерений.	1		
		Вычисления неверные	0		
7.	Умеет анализировать результаты и грамотно записывать вывод	Вывод сформулирован грамотно	2		
		Вывод написан из цели работы	1		
		Вывод сформулирован неправильно.	0		
8.	Умеет рационально распределить время выполнения работы	При выполнении лабораторной работы много отвлекается	- 5		
		Полностью погружен в работу, не отвлекается	3		
ИТОГО:			max 14		
				Отметка учителя	

Количество баллов	Оценка	Уровень
13 - 14	5 – «отлично»	Высокий
10 - 12	4 – «хорошо»	Повышенный
7 - 9	3 – «удовлетворительно»	Базовый
0 - 6	2 – «неудовлетворительно»	Низкий

Дата _____

ФИ _____

8 « _____ » класс

Лабораторная работа № 3 по теме:**«Измерение удельной теплоёмкости вещества».****Цель работы:** определить удельную теплоемкость вещества.**Приборы и материалы:** металлический цилиндр на нити, измерительный цилиндр, калориметр, стакан с холодной водой, термометр, электронные весы, сосуд с горячей водой.**Ход работы:****1 шаг.** Изучите правила техники безопасности. (см. на доску)**2 шаг.** Выполните устно тренировочные задания. (см. на доску)**3 шаг.** Определите цену деления шкалы термометра:

Ц.д. (термометра) = _____

4 шаг. С помощью измерительного цилиндра налейте во внутренний стакан калориметра **100 – 150 мл** воды комнатной температуры. Определите массу воды в калориметре (m_1) по формуле: $m = \rho \cdot V$. Значение массы должно быть в кг.**Важно!!!** $V = 1\text{мл} = 1\text{см}^3$; $\rho_{\text{воды}} = 1\text{г/см}^3$. $m_1 =$ _____

Запишите результат вычисления в таблицу № 1.

5 шаг. Вставьте в калориметр термометр, дождитесь теплового равновесия (*столбик подкрашенного спирта должен находиться в покое*) и измерьте начальную температуру воды (t_1). Результат прямого измерения запишите в таблицу № 1 с учетом абсолютной погрешности (Δt), равной цене деления шкалы термометра.**6 шаг.** С помощью весов определите массу (m_2) металлического цилиндра, предварительно обсушив его салфеткой. Запишите результат в таблицу № 1.**7 шаг.** Нагрейте цилиндр в сосуде с горячей водой. Дождитесь теплового равновесия и измерьте начальную температуру цилиндра (t_2). Результат прямого измерения запишите в таблицу № 1 с учетом абсолютной погрешности (Δt), равной цене деления шкалы термометра.**8 шаг.** Затем опустите горячий цилиндр в калориметр с водой комнатной температуры. Измерьте температуру воды в калориметре после опускания цилиндра (t). (*Дождитесь установления теплового равновесия*). Результат прямого измерения запишите в таблицу № 1 с учетом абсолютной погрешности (Δt), равной цене деления шкалы термометра.**Таблица № 1.**

Масса воды в калориметре ($m_1 \pm 0,01$) кг	Начальная температура воды ($t_1 \pm \Delta t$) °C	Масса цилиндра ($m_2 \pm 0,01$) кг	Начальная температура цилиндра ($t_2 \pm \Delta t$) °C	Общая температура воды и цилиндра ($t \pm \Delta t$) °C

9 шаг. Рассчитайте удельную теплоемкость вещества цилиндра.**Важно!!!** Зная, что количество теплоты, полученное водой при нагревании: $Q_1 = c_1 m_1 (t - t_1)$ равно количеству теплоты, отданному металлическим цилиндром при охлаждении: $Q_2 = c_2 m_2 (t - t_2)$, можно записать:

$$Q_1 = |Q_2| \text{ — это и есть уравнение теплового баланса.}$$

$$\text{Значит: } c_1 m_1 (t - t_1) = |c_2 m_2 (t - t_2)| \quad \text{Следовательно: } c_2 = \frac{c_1 m_1 (t - t_1)}{|m_2 (t - t_2)|}$$

 $c_2 =$ _____**10 шаг.** Результат вычисления запишите в таблицу № 2 с учетом абсолютной погрешности, которую определяют по формуле: $\Delta c_2 = |c_2 - c_{\text{табл}}| =$ _____

Таблица № 2.

Удельная теплоёмкость вещества цилиндра $(c_2 \pm \Delta c_2) \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	Табличное значение Сталь, $\frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	Вещество, из которого изготовлен цилиндр

Сделайте вывод о проделанной работе: _____

Критерии оценивания лабораторной работы № 3.

№	Критерий	Дескрипторы	Баллы	Баллы (ставит ученик)	Баллы (ставит учитель)
1.	Умеет аккуратно оформлять работу	Оформил аккуратно. Все чисто. Без исправлений	2		
		Есть исправления, которые зачеркнуты небрежно. Почерк читаемый	1		
		Записи не четкие, не разборчивые, небрежные	0		
2.	Соблюдает технику безопасности	Соблюдал правила пользования термометром, стеклом и горячей водой	1		
		Не соблюдал.	0		
3.	Умеет определять цену деления шкалы термометра	Правильно определил цену деления термометра	1		
		Неправильно определил цену деления	0		
4.	Умеет измерять температуру и записывать результат прямых измерений с учетом абсолютной погрешности	Правильно измерил температуру воды, цилиндра и их общую температуру. Правильно записал результаты с учетом абсолютной погрешности	2		
		Правильно измерил температуру. Результаты измерений с учетом абсолютной погрешности не записаны или записаны с ошибками.	1		
		Неправильно измерены температуры и неправильно записаны результаты.	0		
5.	Умеет определять и измерять массу. Переводить г в кг.	Правильно определил и перевел г в кг. Правильно измерил	1		
		Неправильно определил	0		
6.	Умеет рассчитывать удельную теплоемкость вещества цилиндра, делать запись с учетом абсолютной погрешности. Умеет находить вещество, из которого сделан цилиндр	Правильно рассчитал удельную теплоемкость вещества. Записал результат с учетом погрешности. Правильно определил вещество.	3		
		Получил правильный ответ, но в формулу подставлял числовые значения без единиц измерений. Правильно записал результат и определил вещество.	2		
		Получил правильный ответ, но в формулу подставлял числовые значения без единиц измерений. Результат записал без погрешности. Неправильно определил вещество.	1		
		Вычисления неверные	0		
7.	Умеет анализировать результаты и грамотно записывать вывод	Вывод сформулирован грамотно	2		
		Вывод написан из цели работы	1		
		Вывод сформулирован неправильно.	0		
8.	Умеет рационально распределить время выполнения работы	При выполнении лабораторной работы много отвлекается	- 5		
		Полностью погружен в работу, не отвлекается	3		
ИТОГО:			max 15		
				Отметка учителя	

Количество баллов	Оценка	Уровень
14 - 15	5 – «отлично»	Высокий
11 - 13	4 – «хорошо»	Повышенный
7 - 10	3 – «удовлетворительно»	Базовый
0 - 6	2 – «неудовлетворительно»	Низкий

Дата _____

ФИ _____

8 « ____ » класс

Лабораторная работа № 4 по теме:**«Измерение относительной влажности воздуха».****Цель работы:** определить относительную влажность воздуха в классной комнате.**Приборы и материалы:** штатив с двумя муфтами и лапками, два термометра, стакан с водой комнатной температуры, кусок ваты или ватного диска, психрометрическая таблица.**Ход работы:****1 шаг.** Изучите правила техники безопасности. (см. на доску)**2 шаг.** Выполните устно тренировочные задания. (см. на доску)**3 шаг.** Определите цену деления шкалы термометра:

Ц.д. (термометра) = _____

4 шаг. Изготовьте модель психрометра. Для этого закрепите в лапках штатива два термометра. Намочите ватку и закрепите ее на кончике одного термометра так, чтобы кончик свободно свисал в воду.**5 шаг.** Как только прекратится изменение температуры (примерно 10 - 15 мин), определите показание влажного термометра ($t_{\text{влажного}}$)Результат прямого измерения занесите в таблицу № 1 с учетом абсолютной погрешности (Δt_2), равной цене деления шкалы термометра.**6 шаг.** С помощью сухого термометра измерьте температуру воздуха в кабинете. Это будет показание сухого термометра ($t_{\text{сухого}}$).Результат прямого измерения занесите в таблицу № 1 с учетом абсолютной погрешности (Δt_1), равной цене деления шкалы термометра.**7 шаг.** Найдите разницу показаний сухого и влажного термометров по формуле:

$$t = t_{\text{сухого}} - t_{\text{влажного}} = \underline{\hspace{10em}}$$

Результат вычисления занесите в таблицу № 1 с учетом абсолютной погрешности (Δt), равной $\Delta t = \Delta t_1 + \Delta t_2 = \underline{\hspace{10em}}$ **Таблица № 1**

Показание сухого термометра $(t_{\text{сухого}} \pm \Delta t_1)^\circ\text{C}$	Показание влажного термометра $(t_{\text{влажного}} \pm \Delta t_2)^\circ\text{C}$	Разность показаний сухого и влажного термометров $(t \pm \Delta t)^\circ\text{C}$	Относительная влажность воздуха	
			Модель психрометра $\varphi_{\text{модель}}, \%$	БМ -2 школьный $\varphi_{\text{шк}}, \%$

8 шаг. С помощью психрометрической таблицы (стр. 77 в учебнике) определите относительную влажность воздуха в кабинете ($\varphi_{\text{модель}}$). Результат вычисления занесите в таблицу № 1.**9 шаг.** Определите с помощью школьного баротермогигрометра БМ-2 относительную влажность воздуха в кабинете ($\varphi_{\text{шк}}$). Результат прямого измерения занесите в таблицу № 1.**10 шаг.** Вычислите абсолютную влажность воздуха.**Относительная влажность φ** показывает, насколько водяной пар, содержащийся в воздухе при данной температуре, близок к насыщению. Относительную влажность воздуха можно определить по формуле:

$$\varphi = \frac{\rho}{\rho_{\text{нас}}} \cdot 100\%, \text{ где } \rho \text{ — абсолютная влажность воздуха; } \rho_{\text{нас}} \text{ — плотность насыщенного водяного пара при данной температуре (см. таблицу на доске).}$$

Абсолютная влажность воздуха — физическая величина, показывающая массу водяных паров, содержащихся в 1 м³ воздуха. Другими словами, это плотность водяного пара в воздухе.Абсолютную влажность ρ воздуха можно определить по формуле:

$$\rho = \frac{\varphi \cdot \rho_{\text{нас}}}{100\%}$$

$\rho =$ _____

Сравните относительную влажность воздуха найденное вами с помощью модели психрометра и школьного БМ - 2. Сделайте вывод о значении относительной и абсолютной влажности воздуха в классной комнате. Соответствует ли полученное значение санитарным нормам?

Критерии оценивания лабораторной работы № 4.

№	Критерий	Дескрипторы	Баллы	Баллы (ставит ученик)	Баллы (ставит учитель)
1.	Умеет аккуратно оформлять работу	Оформил аккуратно. Все чисто. Без исправлений	2		
		Есть исправления, которые зачеркнуты небрежно. Почерк читаемый	1		
		Записи не четкие, не разборчивые, небрежные	0		
2.	Соблюдает технику безопасности	Соблюдал правила пользования термометром	1		
		Не соблюдал.	0		
3.	Умеет определять цену деления шкалы термометра	Правильно определил цену деления термометра	1		
		Неправильно определи цену деления	0		
4.	Умеет записывать результат измерений и вычислений температуры с учетом абсолютной погрешности	Правильно записал результаты с учетом абсолютной погрешности	2		
		Результаты измерений и вычислений записаны без погрешностей	1		
		Неправильно записаны результаты.	0		
5.	Умеет определять относительную влажность воздуха	Правильно определил относительную влажность воздуха с помощью психрометрической таблицы	1		
		Неправильно определил	0		
6.	Умеет вычислять абсолютную влажность воздуха	Правильно вычислил абсолютную влажность воздуха	1		
		Неправильно вычислил	0		
7.	Умеет пользоваться психрометрической таблицей	Правильно заполнил таблицу № 2	2		
		Допущена одна ошибка	1		
		Больше ошибок или не заполнил таблицу № 2	0		
8.	Умеет анализировать результаты и грамотно записывать вывод	Вывод сформулирован грамотно	2		
		Вывод написан из цели работы	1		
		Вывод сформулирован неправильно.	0		
9.	Умеет рационально распределить время выполнения работы	При выполнении лабораторной работы много отвлекается	- 5		
		Полностью погружен в работу, не отвлекается	3		
ИТОГО:			max 15		
				Отметка учителя	

Количество баллов	Оценка	Уровень
14 - 15	5 – «отлично»	Высокий
11 - 13	4 – «хорошо»	Повышенный
7 - 10	3 – «удовлетворительно»	Базовый
0 - 6	2 – «неудовлетворительно»	Низкий

Дата _____

ФИ _____

8 «___» класс

Лабораторная работа № 5 по теме:

«Сборка электрической цепи и измерение силы тока на различных участках».

Цель работы: Собрать электрическую цепь. Измерить силу тока в различных участках цепи с помощью амперметра.

Приборы и материалы: батарея (4,5В), электрическая лампочка, амперметр, ключ, соединительные провода.

Ход работы:

1 шаг. Изучите правила техники безопасности. (см. на доску)

2 шаг. Выполните устно тренировочные задания. (см. на доску)

3 шаг. Повторите правила подключения амперметра. (см. на доску)

4 шаг. Рассмотрите шкалу амперметра. Мы будем работать по нижней шкале.

Определите предел измерения нижней шкалы:

$I_{max} =$ _____

Определите цену деления нижней шкалы амперметра:

$Ц.д.А =$ _____

5 шаг. Начертите в таблице № 1 схему электрической цепи, показанной на рисунке № 1. Укажите в схеме «+» и «-» у батарейки и амперметра, а также направление тока.



Таблица № 1.

Рисунок № 1	Рисунок № 2	Рисунок № 3
Схема № 1	Схема № 2	Схема № 3

6 шаг. Соберите цепь по схеме. При сборке цепи ключ должен быть разомкнут. Позовите учителя чтобы он проверил правильность подключения.

7 шаг. Измерьте силу тока (I_1). Результат прямого измерения занесите в таблицу № 2 с учетом абсолютной погрешности (ΔI), равной цене деления шкалы амперметра.

Таблица № 2.

Сила тока ($I_1 \pm \Delta I$) А	Сила тока ($I_2 \pm \Delta I$) А	Сила тока ($I_3 \pm \Delta I$) А

8 шаг. Повторите шаги 5-7 для рисунка № 2 и № 3.

Сделайте вывод о значении силы тока в различных последовательно соединенных участках цепи.

Критерии оценивания лабораторной работы № 5.

№	Критерий	Дескрипторы	Баллы	Баллы (ставит ученик)	Баллы (ставит учитель)
1.	Умеет аккуратно оформлять работу	Оформил аккуратно. Все чисто. Без исправлений	2		
		Есть исправления, которые зачеркнуты небрежно. Почерк читаемый	1		
		Записи не четкие, не разборчивые, небрежные	0		
2.	Соблюдает технику безопасности	Соблюдал правила пользования амперметром	1		
		Не соблюдал.	0		
3.	Умеет определять цену деления шкалы амперметра	Правильно определил цену деления амперметра	1		
		Неправильно определил цену деления	0		
4.	Умеет изображать схемы электрических цепей	Правильно начертил три схемы	3		
		<ul style="list-style-type: none"> • Правильно начертил три схемы, но забыл указать в «+» и «-» у батарейки и амперметра, а также направление тока. • Правильно начертил 2 схемы 	2		
		Правильно начертил 1 схему	1		
		Неправильно начертил схемы	0		
		Неправильно вычислил	0		
5.	Умеет собирать электрические цепи	Собрал правильно три цепи	3		
		Собрал правильно две цепи	2		
		Собрал правильно одну цепь	1		
		Не смог собрать цепи	0		
6.	Умеет измерять силу тока и записывать результат прямых измерений с учетом абсолютной погрешности	Правильно измерил и записал результаты с учетом абсолютной погрешности	2		
		Результаты измерений записаны без погрешностей	1		
		Неправильно записаны результаты.	0		
7.	Умеет анализировать результаты и грамотно записывать вывод	Вывод сформулирован грамотно	2		
		Вывод написан из цели работы	1		
		Вывод сформулирован неправильно.	0		
8.	Умеет рационально распределить время выполнения работы	При выполнении лабораторной работы много отвлекается	- 5		
		Полностью погружен в работу, не отвлекается	3		
ИТОГО:			max 17		
				Отметка учителя	

Количество баллов	Оценка	Уровень
16 - 17	5 – «отлично»	Высокий
13 - 15	4 – «хорошо»	Повышенный
8 - 12	3 – «удовлетворительно»	Базовый
0 - 7	2 – «неудовлетворительно»	Низкий

Дата _____

ФИ _____

8 « _____ » класс

Лабораторная работа № 6 по теме:

«Измерение напряжения на различных участках последовательной электрической цепи».

Цель работы: Собрать электрическую цепь. Измерить напряжение на различных участках цепи с помощью вольтметра. Выявить закономерности последовательного соединения проводников.

Приборы и материалы: батарея (4,5 В), два резистора, вольтметр, ключ, соединительные провода.

Ход работы:

1 шаг. Изучите правила техники безопасности. (см. на доску)

2 шаг. Выполните устно тренировочные задания. (см. на доску)

3 шаг. Повторите правила подключения вольтметра. (см. на доску)

4 шаг. Рассмотрите шкалу вольтметра. Мы будем работать по верхней шкале.

Определите предел измерения верхней шкалы: $U_{max} =$ _____

Определите цену деления верхней шкалы вольтметра:

Ц.д.в = _____

5 шаг. Начертите в таблицу № 1 схему электрической цепи, показанную на рисунке №1. Укажите в схемах «+» и «-» у батарейки и вольтметра, а также направление тока.

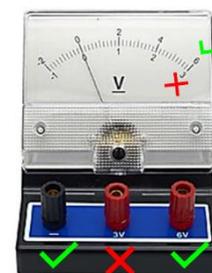


Таблица № 1

Рисунок № 1.	Рисунок № 2.	Рисунок № 3.
Схема № 1	Схема № 2	Схема № 3

6 шаг. Соберите цепь по схеме. При сборке цепи ключ должен быть разомкнут. Позовите учителя чтобы он проверил правильность подключения.

7 шаг. Определите с помощью вольтметра напряжение на концах первого резистора (U_1). Результат прямого измерения занесите в таблицу № 2 с учетом абсолютной погрешности (ΔU), равной цене деления шкалы вольтметра.

Таблица № 2.

Напряжение ($U_1 \pm \Delta U$)В	Напряжение ($U_2 \pm \Delta U$)В	Напряжение ($U \pm \Delta U$)В

8 шаг. Повторите шаги 5-7 для рисунка № 2 и № 3. И определите с помощью вольтметра напряжение на концах второго резистора (U_2) и напряжение на участке цепи, состоящем из двух резисторов (U).

9 шаг. Вычислите сумму напряжений ($U_1 + U_2$) на обоих резисторах и сравните её с напряжением на участке цепи, состоящем из двух резисторов (U). _____

Проанализировав полученные результаты, сделайте вывод. Опровергните или подтвердите гипотезу: «При последовательном соединении общее напряжение на участке цепи равно сумме напряжений на концах каждого из проводников».

Критерии оценивания лабораторной работы № 6.

№	Критерий	Дескрипторы	Баллы	Баллы (ставит ученик)	Баллы (ставит учитель)
1.	Умеет аккуратно оформлять работу	Оформил аккуратно. Все чисто. Без исправлений	2		
		Есть исправления, которые зачеркнуты небрежно. Почерк читаемый	1		
		Записи не четкие, не разборчивые, небрежные	0		
2.	Соблюдает технику безопасности	Соблюдал правила пользования вольтметром	1		
		Не соблюдал.	0		
3.	Умеет определять цену деления шкалы вольтметра	Правильно определил цену деления вольтметра	1		
		Неправильно определил цену деления	0		
4.	Умеет изображать схемы электрических цепей	Правильно начертил три схемы	3		
		• Правильно начертил три схемы, но забыл указать в «+» и «-» у батарейки и вольтметра, а также направление тока.	2		
		• Правильно начертил 2 схемы			
		Правильно начертил 1 схему	1		
5.	Умеет собирать электрические цепи	Неправильно начертил схемы	0		
		Собрал правильно три цепи	3		
		Собрал правильно две цепи	2		
		Собрал правильно одну цепь	1		
6.	Умеет измерять напряжение и записывать результат прямых измерений с учетом абсолютной погрешности	Не смог собрать цепи	0		
		Правильно измерил и записал результаты с учетом абсолютной погрешности	2		
		Результаты измерений записаны без погрешностей	1		
		Неправильно записаны результаты.	0		
7.	Умеет анализировать результаты и грамотно записывать вывод	Вывод сформулирован грамотно	2		
		Вывод написан из цели работы	1		
		Вывод сформулирован неправильно.	0		
8.	Умеет рационально распределить время выполнения работы	При выполнении лабораторной работы много отвлекается	- 3		
		Полностью погружен в работу, не отвлекается	3		
ИТОГО:			max 17		
				Отметка учителя	

Количество баллов	Оценка	Уровень
16 - 17	5 – «отлично»	Высокий
13 - 15	4 – «хорошо»	Повышенный
8 - 12	3 – «удовлетворительно»	Базовый
0 - 7	2 – «неудовлетворительно»	Низкий

Лабораторная работа № 7 по теме:

«Измерение сопротивления проводника. Изучение принципа действия реостата.»

Цель работы: Изучить устройство реостата. Измерить сопротивление проводника с помощью амперметра и вольтметра. Проверить возможность изменения силы тока в цепи при помощи реостата.

Приборы и материалы: батарея (4,5 В), реостат, ключ, два резистора, соединительные провода, амперметр, вольтметр.

Ход работы:

1 шаг. Изучите правила техники безопасности. (см. на доску)

2 шаг. Выполните устно тренировочные задания. (см. на доску)

3 шаг. Повторите правила подключения вольтметра, амперметра и реостата. (см. на доску)

4 шаг. Определите цену деления верхней шкалы вольтметра:

Ц.д._v = _____

Определите цену деления верхней шкалы амперметра:

Ц.д._A = _____

5 шаг. Начертите схему электрической цепи, показанную на рисунке №1. Укажите в схеме «+» и «-» у батарейки, вольтметра и амперметра, а также направление тока.

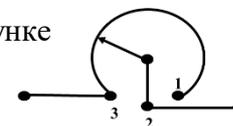
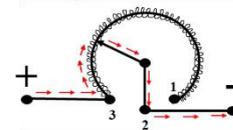


Рисунок № 1	Схема

6 шаг. Соберите цепь по схеме. При сборке цепи ключ должен быть разомкнут. Позовите учителя чтобы он проверил правильность подключения.

7 шаг. При трех положениях ползунка реостата произведите измерения силы тока в цепи (*I*) и напряжения на концах резистора (*U*). Результаты прямых измерений силы тока и напряжения занесите в таблицу № 1 с учетом абсолютной погрешности (ΔI и ΔU), равной цене деления шкалы прибора.

Таблица № 1.

Положение ползунка реостата	Сила тока ($I \pm \Delta I$) А	Напряжение ($U \pm \Delta U$) В	Сопротивление (экспериментальное) $R_{\text{экс}}$, Ом	Сопротивление (заданное) $R_{\text{зад}}$, Ом
Максимальное сопротивление				
Среднее сопротивление				
Минимальное сопротивление				

8 шаг. Рассчитайте сопротивление резистора в каждом случае по формуле: $R_{\text{экс}} = \frac{U}{I}$
 Результаты вычислений занесите в таблицу № 1.

9 шаг. Сравните найденные сопротивления ($R_{эксн}$) с сопротивлением на резисторе ($R_{зад}$).

Напишите в выводе чему вы научились. Проанализируйте зависит ли сопротивление проводника от силы тока в нем и напряжения на его концах. Напишите изменялась ли сила тока в цепи при помощи реостата. Если да, то объясните как именно.

Критерии оценивания лабораторной работы № 7.

№	Критерий	Дескрипторы	Баллы	Баллы (ставит ученик)	Баллы (ставит учитель)
1.	Умеет аккуратно оформлять работу	Оформил аккуратно. Все чисто. Без исправлений	2		
		Есть исправления, которые зачеркнуты небрежно. Почерк читаемый	1		
		Записи не четкие, не разборчивые, небрежные	0		
2.	Соблюдает технику безопасности	Соблюдал правила пользования амперметром, вольтметром и реостатом	1		
		Не соблюдал.	0		
3.	Умеет определять цену деления шкалы приборов	Правильно определил цену деления вольтметра и амперметра	1		
		Неправильно определил цену деления	0		
4.	Умеет изображать схемы электрических цепей	Правильно начертил схему	2		
		Правильно начертил схему, но забыл указать «+» и «-» у батарейки, вольтметра и амперметра, а также направление тока.	1		
		Неправильно начертил схему	0		
5.	Умеет собирать электрические цепи	Собрал правильно цепь	1		
		Не смог собрать цепь	0		
6.	Умеет измерять напряжение и силу тока и записывать результат прямых измерений с учетом абсолютной погрешности	Правильно измерил и записал результаты с учетом абсолютной погрешности	2		
		Результаты измерений записаны без погрешностей	1		
		Неправильно записаны результаты.	0		
7.	Умеет вычислять сопротивление проводника	Правильно вычислил сопротивления.	2		
		Получил правильные ответы, но в формулы подставлял числовые значения без единиц измерений.	1		
		Неправильно вычислил	0		
8.	Умеет анализировать результаты и грамотно записывать вывод	Вывод сформулирован грамотно	2		
		Вывод написан из цели работы	1		
		Вывод сформулирован неправильно.	0		
9.	Умеет рационально распределить время выполнения работы	При выполнении лабораторной работы много отвлекается	- 5		
		Полностью погружен в работу, не отвлекается	3		
ИТОГО:			max 16		
				Отметка учителя	

Количество баллов	Оценка	Уровень
15 - 16	5 – «отлично»	Высокий
12 - 14	4 – «хорошо»	Повышенный
8 - 11	3 – «удовлетворительно»	Базовый
0 - 7	2 – «неудовлетворительно»	Низкий

Дата _____

ФИ _____

§ « _____ » класс

Лабораторная работа № 8 по теме:**«Изучение параллельного соединения проводников».****Цель работы:** выявить закономерности параллельного соединения проводников.**Приборы и материалы:** батарея (4,5 В), реостат, ключ, два резистора, соединительные провода, амперметр, вольтметр.**Ход работы:****1 шаг.** Изучите правила техники безопасности. (см. на доску)**2 шаг.** Выполните устно тренировочные задания. (см. на доску)**3 шаг.** Повторите правила подключения вольтметра и амперметра. (см. на доску)**4 шаг.** Определите цену деления верхней шкалы вольтметра:Ц.д._v = _____

Определите цену деления верхней шкалы амперметра:

Ц.д._A = _____**5 шаг.** Начертите схему электрической цепи, показанную на рисунке №1. Укажите в схеме «+» и «-» у батарейки, вольтметра и амперметра, а также направление тока.**6 шаг.** Соберите цепь по схеме. При сборке цепи ключ должен быть разомкнут. Позовите учителя чтобы он проверил правильность подключения.**7 шаг.** Замкните цепь, определите силу тока (I_1) и напряжение (U_1) на резисторе № 1. Результаты прямых измерений силы тока и напряжения занесите в таблицу № 1 с учетом абсолютной погрешности (ΔI и ΔU), равной цене деления шкалы прибора.**8 шаг.** Рассчитайте сопротивление резистора № 1 по формуле: $R_1 = \frac{U_1}{I_1}$.

Результат вычисления занесите в таблицу № 1.

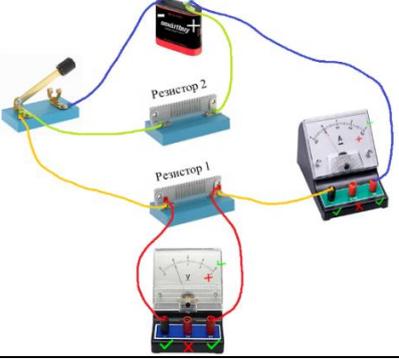
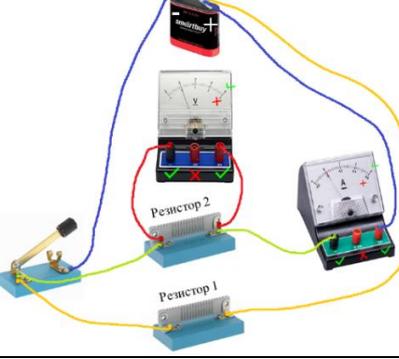
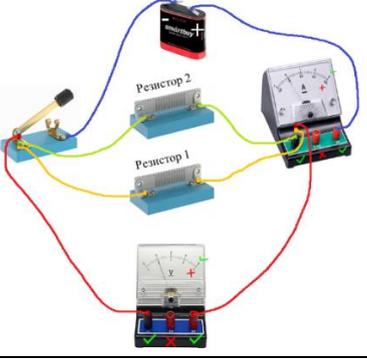
Рисунок № 1	Рисунок № 2	Рисунок № 3
		
Схема № 1	Схема № 2	Схема № 3

Таблица № 1

Резисторы	Сила тока ($I \pm \Delta I$) А	Напряжение ($U \pm \Delta U$) В	Сопротивление R , Ом
Резистор № 1			$R_1 =$
Резистор № 2			$R_2 =$
Резистор № 1 и № 2			$R_{12} =$

9 шаг. Повторите шаги 5 – 8 для рисунка № 2 и № 3. Определите силу тока (I_2), напряжение (U_2) и сопротивление (R_2) для резистора № 2 (см. рис. № 2). Определите силу тока на неразветвленном участке цепи (I_{12}), напряжение на участке цепи (U_{12}) и их общее сопротивление цепи (R). (см. рис № 3)

Проанализируйте результаты измерений и вычислений и сделайте вывод о закономерностях параллельного соединения.

Критерии оценивания лабораторной работы № 8.

№	Критерий	Дескрипторы	Баллы	Баллы (ставит ученик)	Баллы (ставит учитель)
1.	Умеет аккуратно оформлять работу	Оформил аккуратно. Все чисто. Без исправлений	2		
		Есть исправления, которые зачеркнуты небрежно. Почерк читаемый	1		
		Записи не четкие, не разборчивые, небрежные	0		
2.	Соблюдает технику безопасности	Соблюдал правила пользования амперметром, вольтметром и реостатом	1		
		Не соблюдал.	0		
3.	Умеет определять цену деления шкалы приборов	Правильно определил цену деления вольтметра и амперметра	1		
		Неправильно определил цену деления	0		
4.	Умеет изображать схемы электрических цепей	Правильно начертил три схемы	3		
		<ul style="list-style-type: none"> Правильно начертил три схемы, но забыл указать «+» и «-» у батарейки, вольтметра и амперметра, а также направление тока. Правильно начертил две схемы 	2		
		Правильно начертил одну схему	1		
		Неправильно начертил три схемы	0		
5.	Умеет собирать электрические цепи	Собрал правильно три цепи	3		
		Собрал правильно две цепи	2		
		Собрал правильно одну цепь	1		
		Не смог собрать три цепи	0		
6.	Умеет измерять напряжение и силу тока и записывать результат прямых измерений с учетом абсолютной погрешности	Правильно измерил и записал результаты с учетом абсолютной погрешности	2		
		Результаты измерений записаны без погрешностей	1		
		Неправильно записаны результаты.	0		
7.	Умеет вычислять сопротивление проводника	Правильно вычислил сопротивления.	2		
		Получил правильные ответы, но в формулы подставлял числовые значения без единиц измерений.	1		
		Неправильно вычислил	0		
8.	Умеет анализировать результаты и грамотно записывать вывод	Вывод сформулирован грамотно	2		
		Вывод написан из цели работы	1		
		Вывод сформулирован неправильно.	0		
9.	Умеет рационально распределить время выполнения работы	При выполнении лабораторной работы много отвлекается	- 5		
		Полностью погружен в работу, не отвлекается	3		
ИТОГО:			max 19		
				Отметка учителя	

Количество баллов	Оценка	Уровень
18 - 19	5 – «отлично»	Высокий
14 - 17	4 – «хорошо»	Повышенный
9 - 13	3 – «удовлетворительно»	Базовый
0 - 8	2 – «неудовлетворительно»	Низкий

Дата _____

ФИ _____

8 « _____ » класс

Лабораторная работа № 9 по теме:**«Измерение работы и мощности электрического тока в электрической лампе».**

Цель работы: измерить работу и мощность электрического тока в электрической лампе.

Приборы и материалы: батарея (4,5 В), электрическая лампа, вольтметр, амперметр, ключ, соединительные провода, часы, учебник.

Ход работы:

1 шаг. Изучите правила техники безопасности. (см. на доску)

2 шаг. Выполните устно тренировочные задания. (см. на доску)

3 шаг. Повторите правила подключения вольтметра и амперметра. (см. на доску)

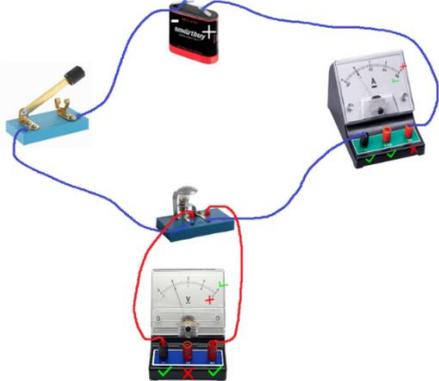
4 шаг. Определите цену деления верхней шкалы вольтметра:

Ц.д._v = _____

Определите цену деления нижней шкалы амперметра:

Ц.д._A = _____

5 шаг. Начертите схему электрической цепи, показанную на рисунке №1. Укажите в схеме «+» и «-» у батарейки, вольтметра и амперметра, а также направление тока.

Рисунок № 1	Схема
	

6 шаг. Соберите цепь по схеме. При сборке цепи ключ должен быть разомкнут. Позовите учителя чтобы он проверил правильность подключения.

7 шаг. Замкните цепь, определите силу тока в цепи (I) и напряжение на лампе (U). Результаты прямых измерений силы тока и напряжения занесите в таблицу № 1 с учетом абсолютной погрешности (ΔI и ΔU), равной цене деления шкалы прибора.

Таблица № 1.

Сила тока в цепи ($I \pm \Delta I$) А	Напряжение на лампе ($U \pm \Delta U$) В	Время горения лампы t , с	Мощность тока P , Вт	Работа тока A , Дж

8 шаг. Рассчитайте мощность электрического тока в лампе по формуле: $P = U \cdot I$

$P_{\text{эсп}} =$ _____

9 шаг. Измерьте время горения лампы и рассчитайте работу электрического тока в лампе по формуле: $A = U \cdot I \cdot t = P \cdot t$

$A =$ _____

Результаты вычислений занесите в таблицу № 1.

10 шаг. Проверьте, совпадает ли полученное значение мощности с мощностью, обозначенной на лампе? (см. на цоколь лампы). Объясните результат.



$$P_{\text{на лампе}} = \underline{\hspace{10cm}}$$

11 шаг. Рассчитайте стоимость электроэнергии, израсходованной вами во время выполнения лабораторной работы. (см. пример в учебнике стр. 159).

Критерии оценивания лабораторной работы № 9.

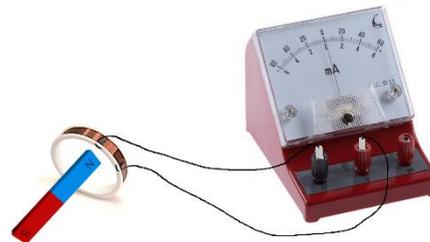
№	Критерий	Дескрипторы	Баллы	Баллы (ставит ученик)	Баллы (ставит учитель)
1.	Умеет аккуратно оформлять работу	Оформил аккуратно. Все чисто. Без исправлений	2		
		Есть исправления, которые зачеркнуты небрежно. Почерк читаемый	1		
		Записи не четкие, не разборчивые, небрежные	0		
2.	Соблюдает технику безопасности	Соблюдал правила пользования амперметром, вольтметром и реостатом	1		
		Не соблюдал.	0		
3.	Умеет определять цену деления шкалы приборов	Правильно определил цену деления вольтметра и амперметра	1		
		Неправильно определил цену деления	0		
4.	Умеет изображать схемы электрических цепей	Правильно начертил три схемы	2		
		Правильно начертил схему, но забыл указать «+» и «-» у батарейки, вольтметра и амперметра, а также направление тока.	1		
		Неправильно начертил схему	0		
5.	Умеет собирать электрические цепи	Собрал правильно цепь	1		
		Не смог собрать цепь	0		
6.	Умеет измерять напряжение и силу тока и записывать результат прямых измерений с учетом абсолютной погрешности	Правильно измерил и записал результаты с учетом абсолютной погрешности	2		
		Результаты измерений записаны без погрешностей	1		
		Неправильно записаны результаты.	0		
7.	Умеет вычислять работу и мощность электрического тока в электрической лампе	Правильно вычислил работу и мощность	2		
		Получил правильные ответы, но в формулы подставлял числовые значения без единиц измерений.	1		
		Неправильно вычислил	0		
8.	Умеет проверять, полученное значение мощности с мощностью, обозначенной на лампе и объяснять результат	Сравнил $P_{\text{экс}}$ с $P_{\text{на лампе}}$. Грамотно объяснил результат.	2		
		Сравнил $P_{\text{экс}}$ с $P_{\text{на лампе}}$, но не смог объяснить	1		
		Не смог сравнить и объяснить результат	0		
9.	Умеет рассчитывать стоимость электроэнергии	Правильно рассчитал	1		
		Неправильно рассчитал	0		
10	Умеет рационально распределить время выполнения работы	При выполнении лабораторной работы много отвлекается	- 5		
		Полностью погружен в работу, не отвлекается	3		
ИТОГО:			max 17		
				Отметка учителя	

Количество баллов	Оценка	Уровень
16 - 17	5 – «отлично»	Высокий
13 - 15	4 – «хорошо»	Повышенный
8 - 12	3 – «удовлетворительно»	Базовый
0 - 7	2 – «неудовлетворительно»	Низкий

Дата _____

ФИ _____

9 « _____ » класс

Лабораторная работа № 10 по теме:**«Изучение явления электромагнитной индукции».****Цель работы:** изучить явление электромагнитной индукции.**Приборы и материалы:** миллиамперметр, катушка-моток, магнит дугообразный или полосовой, батарея (4,5 В), катушка с железным сердечником от разборного электромагнита, реостат, ключ, соединительные провода.**Ход работы:****1 шаг.** Подключите катушку-моток к зажимам миллиамперметра.**2 шаг.** Наблюдая за показаниями миллиамперметра, подводите один из полюсов магнита к катушке, потом несколько секунд остановите магнит, а затем вновь приближайте его к катушке, вдвигая в нее.**3 шаг.** Запишите, возникал ли в катушке индукционный ток:

- во время движения магнита относительно катушки? _____
- во время его остановки? _____

4 шаг. Запишите, менялся ли магнитный поток Φ , пронизывающий катушку:

- во время движения магнита? _____
- во время остановки? _____

Напишите вывод о том, при каких условиях в катушке возник индукционный ток.

5 шаг. Объясните, почему при приближении магнита к катушке магнитный поток, пронизывающий эту катушку, менялся? (Вспомните от каких величин зависит Φ и одинаков ли модуль вектора \mathbf{B} вблизи этого магнита и вдали от него).

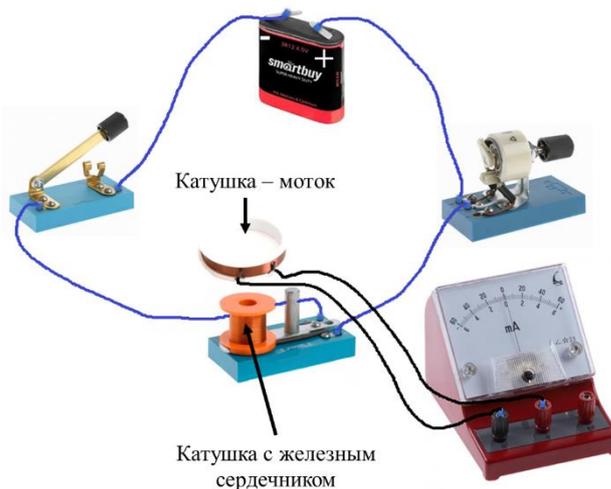
6 шаг. Проверьте, одинаковым или различным будет направление индукционного тока в катушке при приближении к ней магнита и при удалении от неё того же полюса магнита? (о направлении тока в катушке можно судить по тому, в какую сторону от нулевого деления отклоняется стрелка миллиамперметра).**7 шаг.** Приближайте полюс магнита к катушке с такой скоростью, чтобы стрелка миллиамперметра отклонялась не более чем на половину предельного значения его шкалы. Повторите тот же опыт, но при большей скорости движения магнита, чем в первом случае. Напишите:

- При большей или меньшей скорости движения магнита относительно катушки магнитный поток Φ , пронизывающий эту катушку, менялся быстрее? _____
- При быстром или медленном изменении магнитного потока сквозь катушку в ней возникал больший по модулю ток? _____

Напишите вывод о том, как зависит сила индукционного тока, возникающего в катушке, от скорости изменения магнитного потока Φ , пронизывающего эту катушку.

8 шаг. Соберите установку для опыта. **9 шаг.** На катушку с сердечником наденьте катушку-моток, к которой подключен миллиамперметр.**10 шаг.** Проверьте, возникает ли в катушке – мотке индукционный ток в следующих случаях:

- при замыкании и размыкании цепи, в которую включена катушка с железным сердечником? _____
- при протекании через катушку с железным сердечником постоянного тока? _____
- при увеличении и уменьшении силы тока, протекающего через катушку с железным сердечником, путем перемещения в соответствующую сторону движка реостата? _____



Напишите вывод о том, в каких из перечисленных случаях меняется магнитный поток, пронизывающий катушку - моток, и почему.

Критерии оценивания лабораторной работы № 10.

№	Критерий	Дескрипторы	Баллы	Баллы (ставит ученик)	Баллы (ставит учитель)
1.	Умеет аккуратно оформлять работу	Оформил аккуратно. Все чисто. Без исправлений	2		
		Есть исправления, которые зачеркнуты небрежно. Почерк читаемый	1		
		Записи не четкие, не разборчивые, небрежные	0		
2.	Соблюдает технику безопасности	Соблюдал правила пользования амперметром, вольтметром и реостатом	1		
		Не соблюдал.	0		
3.	Умеет собирать электрические цепи	Собрал правильно цепь	1		
		Не смог собрать цепь	0		
4.	Знает условия возникновения индукционного тока в катушке	Правильно написал условия возникновения в катушке индукционный ток	2		
		Допущены маленькие неточности	1		
		Неправильно записал условия	0		
5.	Знает от чего зависит сила индукционного тока, возникающего в катушке	Правильно написал зависимость	2		
		Допущены маленькие неточности	1		
		Неправильно написал зависимость	0		
6.	Знает условия изменения магнитного потока	Правильно написал условия	2		
		Допущены маленькие неточности	1		
		Неправильно написал условия	0		
7.	Умеет рационально распределить время выполнения работы	При выполнении лабораторной работы много отвлекается	- 3		
		Полностью погружен в работу, не отвлекается	3		
ИТОГО:			max 13		
				Отметка учителя	

Количество баллов	Оценка	Уровень
12 - 13	5 – «отлично»	Высокий
10 - 11	4 – «хорошо»	Повышенный
6 - 9	3 – «удовлетворительно»	Базовый
0 - 5	2 – «неудовлетворительно»	Низкий