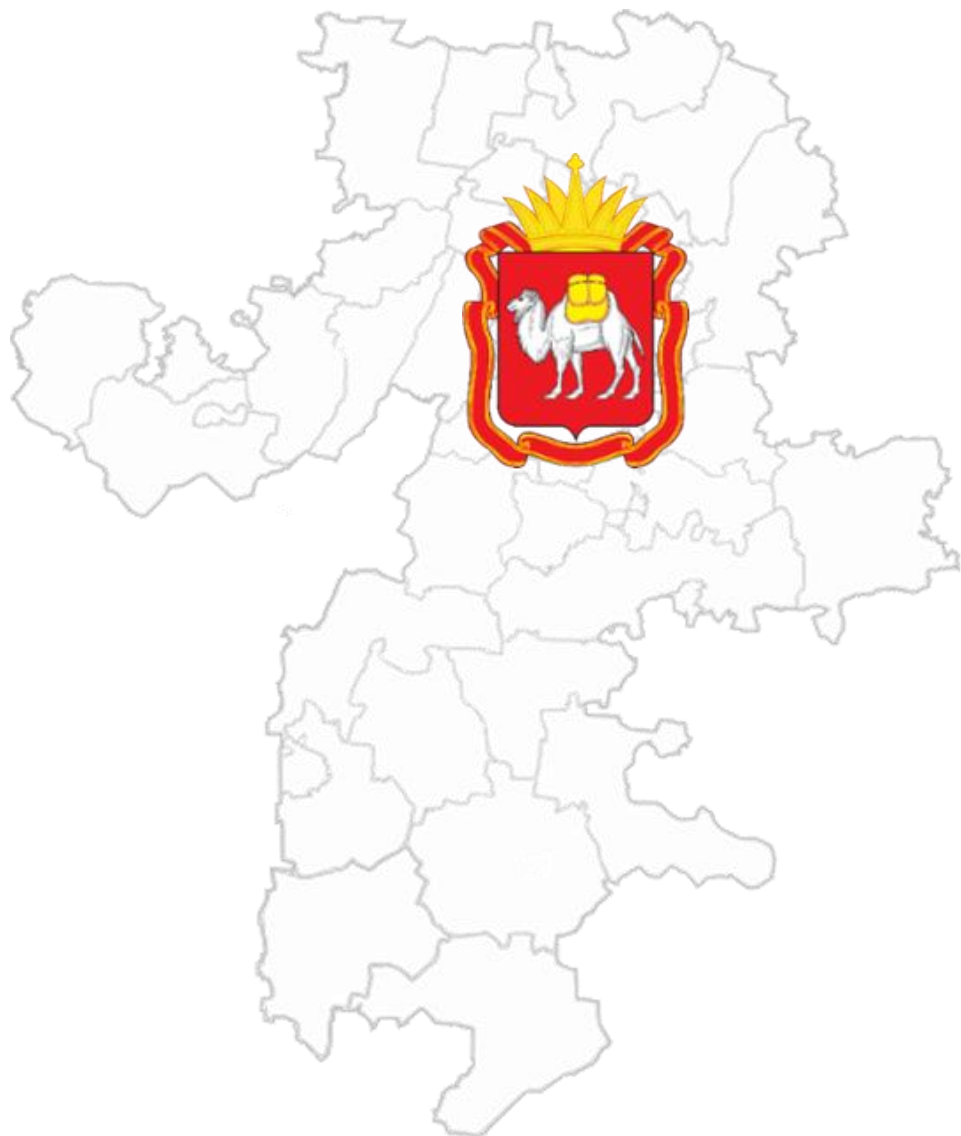
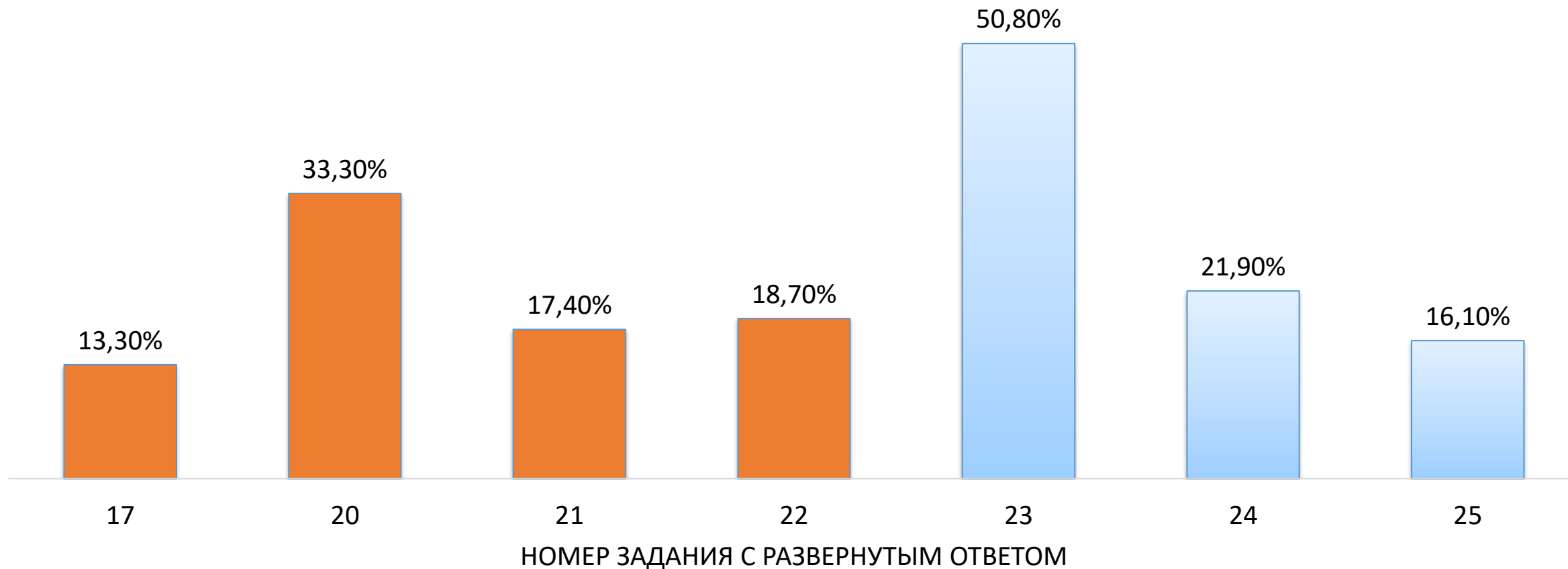




Основной государственный экзамен по физике в 2024 году. Оценивание экспериментального задания

Ирина Станиславовна Бегашева,
старший методист отдела внедрения результатов научно-
исследовательской работы и сопровождения инновационных
проектов и программ ГБУ ДПО «Челябинский институт развития
образования»

Результаты выполнения заданий с развернутым ответом основного государственного экзамена в 2024 году





Комплект № 1

Элементы оборудования	Рекомендуемые характеристики
Весы электронные	
Измерительный цилиндр(мензурка)	Предел измерения 250 мл($C=1$ мл)
Два стакана с водой	
Динамометр №1	Предел измерения 1 Н ($C=0,02$ Н)
Динамометр №2	Предел измерения 5 Н ($C=0,1$ Н)
Поваренная соль, палочка для перемешивания	
Цилиндр стальной на нити; обозначить №1	$V=(25,0\pm0,3)\text{см}^3$, $m=(195\pm2)\text{г}$
Цилиндр алюминиевый на нити; обозначить №2	$V=(25,0\pm0,7)\text{см}^3$, $m=(70\pm2)\text{г}$
Пластиковый цилиндр на нити; обозначить №3	$V=(56,0\pm1,8)\text{см}^3$, $m=(66\pm2)\text{г}$, имеет шкалу вдоль образующей с ценой деления 1 мм, длина не менее 80 мм
Цилиндр алюминиевый на нити; обозначить №4	$V=(34,0\pm0,7)\text{см}^3$, $m=(95\pm2)\text{г}$, имеет шкалу вдоль образующей с ценой деления 1 мм, длина не менее 80 мм



Комплект №2

Элементы оборудования	Рекомендуемые характеристики
Штатив лабораторный с держателями Динамометр №1 Динамометр №2 Пружина 1 на планшете с миллиметровой шкалой Пружина 2 на планшете с миллиметровой шкалой Три груза, обозначить №1, №2, №3 Набор грузов, обозначить № 4, №5, №6 Линейка и транспортир Брусок с крючком и нитью Направляющая длиной не менее 500мм. Две поверхности направляющей имеют разные коэффициенты трения бруска по направляющей, обозначить «А», «Б»	Предел измерения 1Н ($C=0,02Н$) Предел измерения 5Н ($C=0,1Н$) Жесткость $(50\pm2)Н/м$ Жесткость $(10\pm2)Н/м$ Массой по $(100\pm2)г$ каждый Наборный груз, позволяющий устанавливать массу грузов: №4 массой $(60\pm1)г$, №5 массой $(70\pm1)г$, №6 массой $(80\pm1)г$ или набор отдельных грузов Длина 300 мм с миллиметровыми делениями Масса бруска $(50\pm5)г$ Поверхность «А» – приблизительно 0,2 Поверхность «Б» – приблизительно 0,6 или две направляющие с разными коэффициентами трения



Комплект №3

Элементы оборудования	Рекомендуемые характеристики
Источник питания постоянного тока	Выпрямитель с входным напряжением 36–42В или батарейный блок 1,5 –7,5В с возможностью регулировки выходного напряжения
Вольтметр двухпредельный	предел измерения 3В, $C=0,1В$; предел измерения 6В, $C=0,2В$
Амперметр двухпредельный	предел измерения 3А, $C=0,1А$; предел измерения 0,6А, $C=0,02А$
Резистор, обозначить №1	Сопротивление $(4,7\pm0,5) \text{ Ом}$
Резистор, обозначить №2	Сопротивление $(5,7\pm0,6) \text{ Ом}$
Резистор, обозначить №3	Сопротивление $(8,2\pm0,8) \text{ Ом}$
Набор проволочных резисторов $\rho \ell S$	Резисторы обеспечивают проведение исследования зависимости сопротивления от длины, площади поперечного сечения и удельного сопротивления проводника
Лампочка	Номинальное напряжение 4,8В, сила тока 0,5А
Переменный резистор (реостат)	Сопротивление 10 Ом
Соединительные провода 10 шт.	
Ключ	

Комплект №4



Элементы оборудования	Рекомендуемые характеристики
Источник питания постоянного тока	Выпрямитель с входным напряжением 36–42В или батарейный блок 1,5 –7,5В с возможностью регулировки выходного напряжения
Собирающая линза 1	Фокусное расстояние $F_1 = (100 \pm 10)$ мм
Собирающая линза 2	Фокусное расстояние $F_2 = (50 \pm 5)$ мм
Рассеивающая линза 3	Фокусное расстояние $F_3 = (75 \pm 5)$ мм
Линейка	Длина 300 мм с миллиметровыми делениями
Экран	
Направляющая	Оптическая скамья
Соединительные провода	
Ключ	
Осветитель, диафрагма щелевая с одной щелью, слайд «Модель предмета»	
Полуцилиндр	
Планшет на плотном листе с круговым транспортиром	Диаметр (50 ± 5) мм, показатель преломления примерно 1,5 На планшете обозначено место для полуцилиндра



Комплект №6

Элементы оборудования	Рекомендуемые характеристики
Штатив лабораторный с держателем	Длина не менее 40 см с креплениями для грузов
Рычаг	
Блок подвижный	
Блок неподвижный	
Нить	Масса по (100 ± 2) г каждого
Три груза	
Динамометр	Предел измерения 5 Н ($C=0,1$ Н)
Линейка	Длиной 300 мм с миллиметровыми делениями
Транспортир	



Характеристика комплектов оборудования

Номер комплекта	Характеристика комплектов оборудования Состав комплекта	Изменений нет/внесены изменения (указать какие)
1А	Весы электронные Измерительный цилиндр, предел измерения 250 мл ($C=1$ мл) Два стакана с водой Динамометр №1, предел измерения 1Н ($C=0,02$Н) Динамометр №2, предел измерения 5Н ($C=0,1$Н) Поваренная соль, палочка для перемешивания Цилиндр стальной на нити; $V=(25,0\pm0,3)\text{см}^3$, $m=(195\pm2)\text{г}$, обозначить №1 Цилиндр алюминиевый на нити; $V=(25,0\pm0,7)\text{см}^3$, $m=(70\pm2)\text{г}$, обозначить №2 Пластиковый цилиндр на нити; $V=(56,0\pm1,8)\text{см}^3$, $m=(66\pm2)\text{г}$, имеет шкалу вдоль образующей с ценой деления 1мм, длина не менее 80мм, обозначить №3 Цилиндр алюминиевый на нити; $V=(34,0\pm0,7)\text{см}^3$, $m=(95\pm2)\text{г}$, имеет шкалу вдоль образующей с ценой деления 1мм, длина не менее 80мм, обозначить №4	Динамометр №2, предел измерения 4Н ($C=0,1$Н) Цилиндр стальной на нити $V=(20,0\pm0,2)\text{см}^3$, $m=(150\pm2)\text{г}$ Цилиндр алюминиевый на нити $V=(20,0\pm0,2)\text{см}^3$, $m=(55\pm2)\text{г}$



Заполняет специалист
по физике

Заполняет ребенок

ОСНОВНОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН - 2022
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ БЛАНК ОТВЕТОВ № 2

Код региона: 03 Код предмета: ФИЗ Резерв: 6

Лист: 000000

2 749990 00 007

ВНИМАНИЕ! Данный бланк использовать только после заполнения обоих листов основного бланка ответов № 2

КОМПЛЕКТ № 1 Весы: ☐ электронные ☐ рычажные Мензурка: предел измерения _____ мл C = _____ мл Динамометр № 1: предел измерения _____ Н C = _____ Н Динамометр № 2: предел измерения _____ Н C = _____ Н Цилиндр № 1: V = _____ см ³ m = _____ г Цилиндр № 2: V = _____ см ³ m = _____ г Цилиндр № 3: V = _____ см ³ m = _____ г Цилиндр № 4: V = _____ см ³ m = _____ г	КОМПЛЕКТ № 2 Динамометр № 1: предел измерения _____ Н C = _____ Н Динамометр № 2: предел измерения _____ Н C = _____ Н Пружины: жесткость пружины 1 _____ Н/м жесткость пружины 1 _____ Н/м Грузы: грузы №1, №2, №3 массой по _____ г грузы №4 массой по _____ г грузы №5 массой по _____ г грузы №6 массой по _____ г Брусok массой _____ г Направляющие: коэффициент трения направляющей «А» _____ коэффициент трения направляющей _____
КОМПЛЕКТ № 3 Измерение тока _____ В Вольтметр: предел измерения _____ В C = _____ В предел измерения _____ В C = _____ В Амперметр: предел измерения _____ А C = _____ А предел измерения _____ А C = _____ А Резисторы: сопротивление резистора R1 _____ Ом сопротивление резистора R2 _____ Ом сопротивление резистора R3 _____ Ом Реостат: сопротивление реостата _____ Ом Лампочка: номинальное напряжение _____ В сила тока _____ А	КОМПЛЕКТ № 4 Собирающий контур: длина контура 1 _____ мм длина контура 2 _____ мм Полупроводник: показатель преломления _____ КОМПЛЕКТ № 5 Грузы массой по _____ г Брусok массой _____ г Пружины: жесткость пружины 1 _____ Н/м жесткость пружины 1 _____ Н/м
КОМПЛЕКТ № 6 Динамометр: предел измерения _____ Н C = _____ Н Грузы массой по _____ г	КОМПЛЕКТ № 7 Мензурка: предел измерения _____ мл C = _____ мл Цилиндр № 1: V = _____ см ³ m = _____ г Цилиндр № 2: V = _____ см ³ m = _____ г

На экзамене использовался комплект оборудования (отметить нужное):
☐ L - микро ☐ ГИА - лаборатории ☐ Другое

КОМПЛЕКТ № 1

Весы: ☐ электронные ☐ рычажные

Мензурка:
предел измерения _____ мл C = _____ мл

Динамометр № 1:
предел измерения _____ Н C = _____ Н

Динамометр № 2:
предел измерения _____ Н C = _____ Н

Цилиндр № 1: V = _____ см³ m = _____ г

Цилиндр № 2: V = _____ см³ m = _____ г

Цилиндр № 3: V = _____ см³ m = _____ г

Цилиндр № 4: V = _____ см³ m = _____ г



Комплект №1	Комплект №2
Весы: ☐ рычажные ☐ электронные Мензурка: предел измерения _____ мл $C =$ _____ мл Цилиндр №1 $V =$ _____ см³ $m =$ _____ г Цилиндр №2 $V =$ _____ см³ $m =$ _____ г	Динамометр: предел измерения _____ Н $C =$ _____ Н Цилиндр №1 $V =$ _____ см³ $m =$ _____ г Цилиндр №2 $V =$ _____ см³ $m =$ _____ г
Динамометр: предел измерения _____ Н $C =$ _____ Н Жесткость пружины _____ Н/м Грузы массой по _____ г	Динамометр: предел измерения _____ Н $C =$ _____ Н Масса каретки (бруска) _____ г Грузы массой по _____ г Коэффициент трения направляющей _____
Источник тока _____ В Амперметр: предел измерения _____ А $C =$ _____ А предел измерения _____ А $C =$ _____ А (для двухпредельного) Вольтметр: предел измерения _____ В $C =$ _____ В предел измерения _____ В $C =$ _____ В (для двухпредельного) Реостат. Сопротивление реостата $R =$ _____ Ом Резисторы: Сопротивление резистора $R_1 =$ _____ Ом Сопротивление резистора $R_2 =$ _____ Ом	Линза: <u>Собирающая</u> Фокусное расстояние линзы <u>150</u> мм 1)  2) <u>Увеличенное, прямое, мнимое</u> <u>Уменьшенное</u> 3) <u>Используя собирающую линзу,</u> <u>экран, линзу, источник тока, провода,</u> <u>кнопку, линейку, я собрал на экране четкое</u> <u>изображение лампы!</u>
Шарик на подвесе: Длина нити подвеса шарика _____ см	Динамометр: предел измерения _____ Н $C =$ _____ Н Грузы массой по _____ г



Задание 17. Проводить косвенные измерения физических величин, исследование зависимостей между величинами (экспериментальное задание на реальном оборудовании)

Используя штатив с держателем, пружину №2 со шкалой (или линейку), динамометр № 1 и груз № 5, соберите экспериментальную установку для измерения жёсткости пружины. Определите жёсткость пружины, подвесив к ней груз. Для измерения веса груза воспользуйтесь динамометром. Абсолютная погрешность измерения удлинения пружины составляет **± 2 мм**, а абсолютная погрешность измерения веса груза равна **$\pm 0,02$ Н**.

В бланке ответов № 2

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки
- 2) запишите формулу для расчёта жёсткости пружины
- 3) укажите результаты измерения веса грузов и удлинения пружины с учётом абсолютных погрешностей измерений
- 4) запишите значение жёсткости пружины



Задание 17. Проводить косвенные измерения физических величин, исследование зависимостей между величинами (экспериментальное задание на реальном оборудовании)

Используя источник тока, вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода и резистор, обозначенный R2, соберите экспериментальную установку для определения работы электрического тока, совершаемой в резисторе R2. При помощи реостата установите в цепи силу тока 0,4 А. Определите работу электрического тока в резисторе R2 в течение 5 мин. Абсолютную погрешность измерения силы тока при помощи амперметра принять равной $\pm 0,1$ А, абсолютную погрешность измерения напряжения при помощи вольтметра принять равной $\pm 0,4$ В.

На отдельном листе:

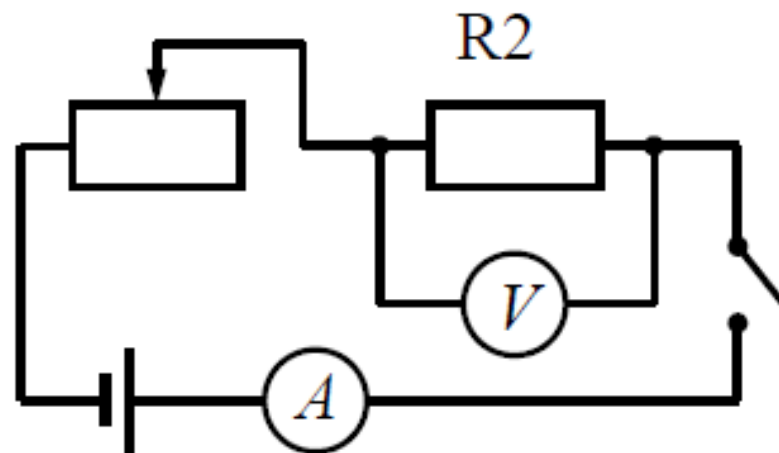
- 1) нарисуйте электрическую схему эксперимента;
- 2) запишите формулу для расчёта работы электрического тока;
- 3) укажите результаты измерения напряжения при силе тока 0,4 А;
- 4) запишите численное значение работы электрического тока.



Комплект № 3	
элементы оборудования	рекомендуемые характеристики
• источник питания постоянного тока	выпрямитель с входным напряжением 36÷42 В или батарейный блок 1,5÷7,5 В с возможностью регулировки выходного напряжения
• вольтметр двухпредельный	предел измерения 3 В, $C = 0,1$ В; предел измерения 6 В, $C = 0,2$ В
• амперметр двухпредельный	предел измерения 3 А, $C = 0,1$ А; предел измерения 0,6 А, $C = 0,02$ А
• резистор, обозначить R1	сопротивление $(4,7 \pm 0,5)$ Ом
• резистор, обозначить R2	сопротивление $(5,7 \pm 0,6)$ Ом
• резистор, обозначить R3	сопротивление $(8,2 \pm 0,8)$ Ом
• набор проволочных резисторов $\rho l S$	резисторы обеспечивают проведение исследования зависимости сопротивления от длины, площади поперечного сечения и удельного сопротивления проводника
• лампочка	номинальное напряжение 4,8 В, сила тока 0,5 А
• переменный резистор (реостат)	сопротивление 10 Ом
• соединительные провода, 10 шт.	
• ключ	



1. Схема экспериментальной установки:



2. $A = U \cdot I \cdot t$

3. $I = (0,4 \pm 0,1) \text{ A}$; $U = (2,3 \pm 0,4) \text{ В}$; $t = 5 \text{ мин} = 300 \text{ с}$

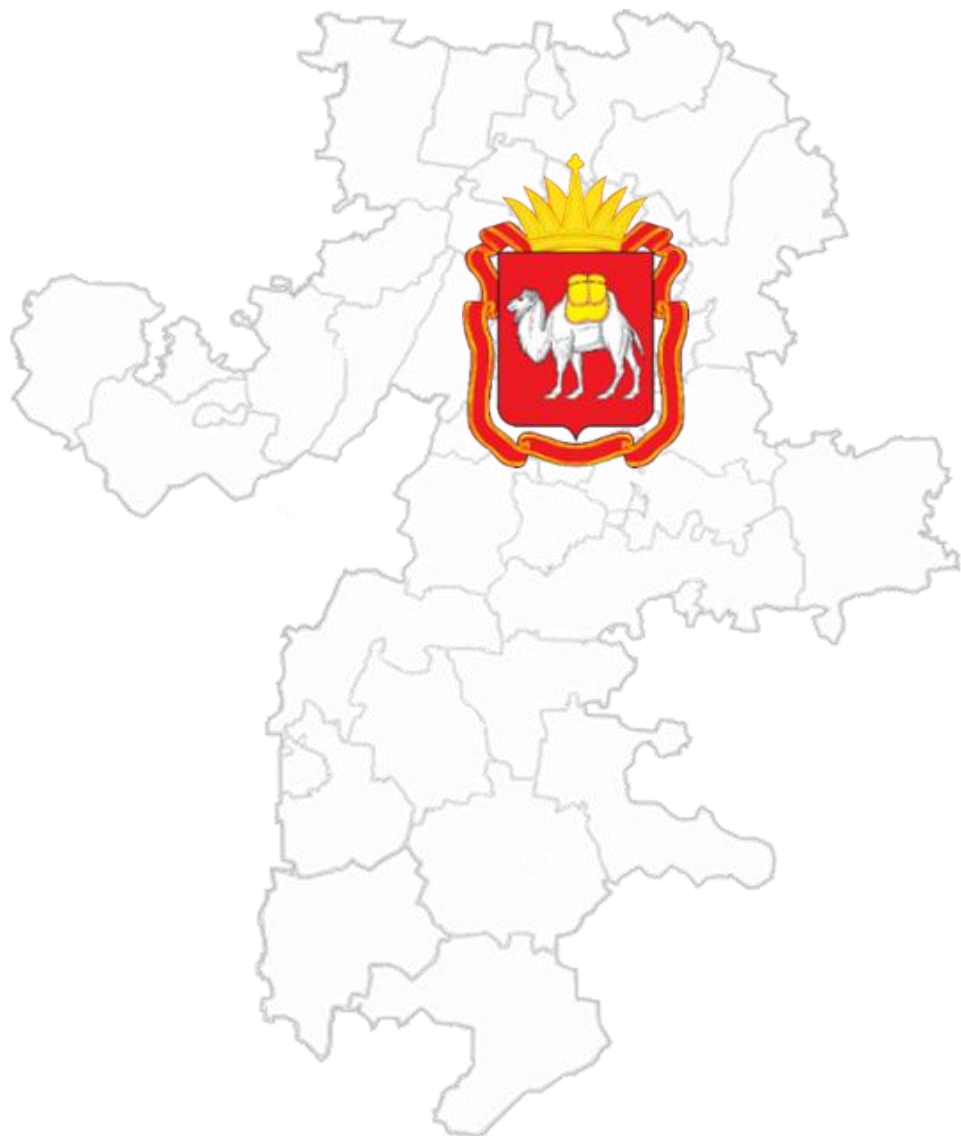
4. $A = 276 \text{ Дж}$

Указание экспертам

Измерение напряжения считается верным, если значение U попадает в интервал $\pm 0,4 \text{ (В)}$ к указанному значению



Содержание критерия	Баллы
Полностью правильное выполнение задания, включающее в себя: 1) электрическую схему экспериментальной установки; 2) формулу для расчёта искомой величины (<i>в данном случае для нахождения работы электрического тока через напряжение, силу тока и время</i>); 3) правильно записанные результаты прямых измерений (<i>в данном случае измерения силы тока и электрического напряжения</i>); 4) полученное правильное численное значение искомой величины	3
Представлены верные результаты прямых измерений, но в одном из элементов ответа (1, 2 или 4) присутствует ошибка. ИЛИ Один из элементов ответа (1, 2 или 4) отсутствует	2
Представлены верные результаты прямых измерений, но в элементах ответа 1, 2 и 4 присутствуют ошибки, или эти элементы отсутствуют. ИЛИ Сделан рисунок экспериментальной установки и приведены результаты измерений с учётом абсолютной погрешности измерений, но в одном из них допущена ошибка	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1, 2 или 3 баллов. Разрозненные записи. Отсутствие попыток выполнения задания	0



Основной государственный экзамен по физике в 2024 году. Оценивание экспериментального задания

Ирина Станиславовна Бегашева,
старший методист отдела внедрения результатов научно-
исследовательской работы и сопровождения инновационных
проектов и программ ГБУ ДПО «Челябинский институт развития
образования»