

Критерии оценивания заданий с развернутым ответом

Для ответа на задания 23 – 26 используйте отдельный подписанный лист. Запишите сначала номер задания, а затем ответ к нему.

23 Используя источник тока (4,5 В), вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода, резистор, обозначенный R_2 , соберите экспериментальную установку для определения работы электрического тока на резисторе. При помощи реостата установите в цепи силу тока 0,2 А. Определите работу электрического тока за 10 минут.

В бланке ответов:

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

Характеристика оборудования

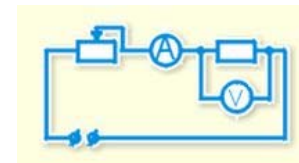
При выполнении задания используется комплект оборудования №5 в составе:

- источник тока (4,5 В);
- резистор, 12 Ом, обозначенный R_2 ;
- реостат;
- амперметр (погрешность измерения 0,1 А);
- вольтметр (погрешность измерения 0,2 В);
- ключ и соединительные провода.

Внимание! При замене какого-либо элемента оборудования на аналогичное с другими характеристиками необходимо внести соответствующие изменения в образец выполнения задания.

Образец возможного выполнения

1) Схема экспериментальной установки:



$$2) A = U \cdot I \cdot t;$$

$$3) I = 0,2 \text{ A}; U = 2,4 \text{ В}; t = 10 \text{ мин} = 600 \text{ с};$$

$$4) A = 288 \text{ Дж}.$$

Указание экспертам

Оценка границ интервала, внутри которого может оказаться верный результат, рассчитывается методом границ. С учетом погрешности измерения: $I = 0,2 \pm 0,1 \text{ А}$; $U = 2,4 \pm 0,2 \text{ В}$. Так как $A = U \cdot I \cdot t$, то нижняя граница работы электрического тока

$$\text{НГ}(A) = 2,2 \text{ В} \cdot 0,1 \text{ А} \cdot 600 \text{ с} = 130 \text{ Дж}.$$

$$\text{Верхняя граница ВГ}(A) = 2,6 \text{ В} \cdot 0,3 \text{ А} \cdot 600 \text{ с} = 480 \text{ Дж}.$$

Содержание критерия	Балл
Полностью правильное выполнение задания, включающее: 1) электрическую схему эксперимента; 2) формулу для расчета искомой величины (в данном случае — для работы электрического тока через время, напряжение и силу тока); 3) правильно записанные результаты прямых измерений (в данном случае — измерение электрического напряжения и силы тока); 4) полученное правильное численное значение искомой величины.	4
Приведены все элементы правильного ответа 1 — 4, но — допущена ошибка при вычислении значения искомой величины; ИЛИ — допущена ошибка при переводе одной из измеренных величин в СИ, что привело к ошибке при вычислении значения искомой величины; ИЛИ — допущена ошибка при обозначении единиц одной из измеренных величин; ИЛИ — допущена ошибка в схематичном рисунке экспериментальной установки, или рисунок отсутствует.	3

Сделан рисунок экспериментальной установки, правильно приведены значения прямых измерений величин, но не записана формула для расчета искомой величины и не получен ответ.

ИЛИ

Правильно приведены значения прямых измерений величин, записана формула для расчета искомой величины, но не получен ответ и не приведен рисунок экспериментальной установки.

ИЛИ

Правильно приведены значения прямых измерений, приведен правильный ответ, но отсутствуют рисунок экспериментальной установки и формула для расчета искомой величины.

2

Записано только правильное значение прямых измерений.

ИЛИ

Представлена только правильно записанная формула для расчета искомой величины.

ИЛИ

Приведено правильное значение только одного из прямых измерений, и сделан рисунок экспериментальной установки.

1

Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1, 2, 3 или 4 баллов. Разрозненные записи. Отсутствие попыток выполнения задания.

0

24

Две спирали электроплитки сопротивлением по 10 Ом каждая соединены параллельно и включены в сеть с напряжением 220 В. Вода массой 1 кг закипела при нагревании на этой плитке через 43 с. Чему равен КПД процесса? Начальная температура воды 20 °С. (Полезной считается энергия, используемая на нагревание воды.)

Образец возможного решения

Дано:

$$R_1 = R_2 = R = 10 \text{ Ом}$$

$$U = 220 \text{ В}$$

$$m = 1 \text{ кг}$$

$$t_1^\circ = 20^\circ \text{С}$$

$$t_2^\circ = 100^\circ \text{С}$$

$$t = 43 \text{ с}$$

$$c = 4200 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ \text{С})$$

$$\eta = ?$$

$$A \eta = Q$$

$$A = \frac{2U^2}{R} t;$$

$$Q = mc(t_2^\circ - t_1^\circ)$$

$$\frac{2U^2}{R} t \eta = mc(t_2^\circ - t_1^\circ)$$

$$\eta = \frac{cm(t_2^\circ - t_1^\circ)R}{2U^2 t}$$

$$\text{Ответ: } \eta \approx 0,8.$$

Содержание критерия	Балл
<p>Приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы:</p> <p>1) верно записано краткое условие задачи;</p> <p>2) записаны уравнения и формулы, <u>применение которых необходимо и достаточно</u> для решения задачи выбранным способом (в данном решении — закон Джоуля-Ленца, формула КПД, формулы для расчета количества теплоты, полученного водой при нагревании, сопротивления резисторов при их параллельном соединении);</p> <p>3) выполнены необходимые математические преобразования и расчеты, приводящие к правильному числовому ответу, и представлен ответ. При этом допускается решение "по частям" (с промежуточными вычислениями).</p>	3
<p>Правильно записаны необходимые формулы, проведены вычисления и получен ответ (верный или неверный), но допущена ошибка в записи краткого условия или переводе единиц в СИ.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>Представлено правильное решение только в общем виде, без каких-либо числовых расчетов.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>Записаны уравнения и формулы, <u>применение которых необходимо и достаточно</u> для решения задачи выбранным способом, но в математических преобразованиях или вычислениях допущена ошибка.</p>	2
<p>Записаны и использованы не все исходные формулы, необходимые для решения задачи.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>Записаны все исходные формулы, но в одной из них допущена ошибка.</p>	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла.	0

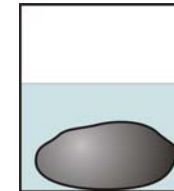
- 25** Поезд, двигаясь со скоростью 36 км/ч, начал торможение. Сила трения постоянна и равна $2 \cdot 10^5$ Н. За одну минуту поезд прошел путь 510 м. Чему равна масса поезда?

Образец возможного решения	
<p>Дано:</p> $v_0 = 36 \text{ км/ч} = 10 \text{ м/с}$ $F_{\text{тр}} = 2 \cdot 10^5 \text{ Н}$ $s = 510 \text{ м}$ $t = 1 \text{ мин} = 60 \text{ с}$	$ma = F_{\text{тр}}; m = \frac{F_{\text{тр}}}{a}$ $s = v_0 t - \frac{at^2}{2};$ $a = \frac{2v_0}{t} - \frac{2s}{t^2}$ $m = \frac{F_{\text{тр}}}{\frac{2v_0}{t} - \frac{2s}{t^2}}$
$m = ?$	Ответ: $m = 4 \cdot 10^6 \text{ кг}$.

Содержание критерия	Балл
<p>Приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы:</p> <p>1) верно записано краткое условие задачи;</p> <p>2) записаны уравнения и формулы, <u>применение которых необходимо и достаточно</u> для решения задачи выбранным способом (в данном решении — второй закон Ньютона, формула пути равноускоренного движения);</p> <p>3) выполнены необходимые математические преобразования и расчеты, приводящие к правильному числовому ответу, и представлен ответ. При этом допускается решение "по частям" (с промежуточными вычислениями).</p>	3
<p>Правильно записаны необходимые формулы, проведены вычисления и получен ответ (верный или неверный), но допущена ошибка в записи краткого условия или переводе единиц в СИ.</p> <p>ИЛИ</p> <p>Представлено правильное решение только в общем виде, без каких-либо числовых расчетов.</p> <p>ИЛИ</p> <p>Записаны уравнения и формулы, <u>применение которых необходимо и достаточно</u> для решения задачи выбранным способом, но в математических преобразованиях или вычислениях допущена ошибка.</p>	2
<p>Записаны и использованы не все исходные формулы, необходимые для решения задачи.</p> <p>ИЛИ</p> <p>Записаны все исходные формулы, но в одной из них допущена ошибка.</p>	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла.	0

26

Камень лежит на дне сосуда, полностью погруженный в воду (см. рисунок). Как изменится сила давления камня на дно, если в воду добавить поваренную соль? Ответ поясните.



Образец возможного ответа

- Сила давления уменьшится.
- Модуль силы давления равен разности действующей на камень силы тяжести и архимедовой силы. При растворении поваренной соли средняя плотность жидкости увеличится, следовательно, увеличится сила Архимеда и уменьшится сила давления камня на дно сосуда.

Содержание критерия	Балл
Представлен правильный ответ, и приведено достаточное обоснование, не содержащее ошибок.	2
Представлен правильный ответ, но его обоснование некорректно или отсутствует.	1
ИЛИ Представлены корректные рассуждения, приводящие к правильному ответу, но ответ явно не сформулирован.	
Представлены общие рассуждения, не относящиеся к ответу на поставленный вопрос.	0
ИЛИ Ответ на вопрос неверен, независимо от того, что рассуждения правильны или неверны, или отсутствуют.	