

23 Соберите экспериментальную установку для определения работы электрического тока, совершаемой на резисторе, используя источник тока (4,5 В), вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода и резистор, обозначенный R_1 . При помощи реостата установите в цепи силу тока 0,5 А. Определите работу электрического тока в резисторе в течение 5 мин.

В бланке ответов:

- 1) нарисуйте электрическую схему эксперимента;
- 2) запишите формулу для расчета работы электрического тока;
- 3) укажите результаты измерения напряжения при силе тока 0,5 А;
- 4) запишите численное значение работы электрического тока.

Характеристика оборудования

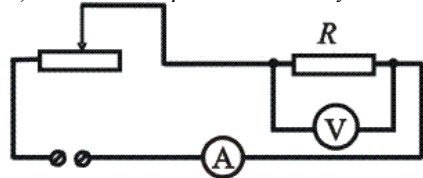
При выполнении задания используется комплект оборудования № 5 в составе:

- источник тока (4,5 В);
- резистор сопротивлением 6 Ом, обозначенный R_1 ;
- 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) $I = 0,5 \text{ A}; U = 3,0 \text{ В}; t = 5 \text{ мин} = 300 \text{ с};$
- 4) $A = 450 \text{ Дж}.$

Указание экспертам

Оценка границ интервала, внутри которого может оказаться верный результат, рассчитывается методом границ. С учетом погрешности измерения: $I = 0,5 \pm 0,1 \text{ A}; U = 3,0 \pm 0,2 \text{ В}.$

Так как $A = U \cdot R \cdot t$, то нижняя граница работы электрического тока $НГ(A) = 2,8 \text{ В} \cdot 0,4 \text{ А} \cdot 300 \text{ с} = 335 \text{ Дж}.$
 Верхняя граница $ВГ(A) = 3,2 \text{ В} \cdot 0,6 \text{ А} \cdot 300 \text{ с} = 575 \text{ Дж}.$

Содержание критерия	Баллы
Полностью правильное выполнение задания, включающее: 1) электрическую схему эксперимента; 2) формулу для расчета искомой величины <i>(в данном случае — для работы электрического тока через время, напряжение и силу тока);</i> 3) правильно записанные результаты прямых измерений <i>(в данном случае — измерения электрического напряжения и силы тока);</i> 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 обозначении единиц измерения одной из величин; ИЛИ — допущена ошибка в схематичном рисунке экспериментальной установки, или рисунок отсутствует.	3
Сделан рисунок экспериментальной установки, правильно приведены результаты прямых измерений величин, но не записана формула для расчета искомой величины и не получен ответ. ИЛИ Правильно приведены результаты прямых измерений величин, записана формула для расчета искомой величины, но не получен ответ и не приведен рисунок экспериментальной установки. ИЛИ Правильно приведены результаты прямых измерений, приведен правильный ответ, но отсутствуют рисунок экспериментальной установки и формула для расчета искомой величины.	2

Записаны только правильные результаты прямых измерений. ИЛИ Представлена только правильно записанная формула для расчета искомой величины. ИЛИ Приведен правильный результат 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
<i>Максимальный балл</i>	4

- 24** Электровоз, работающий при напряжении 3 кВ и потребляющий ток 1,6 кА, развивает при скорости $12 \frac{м}{с}$ силу тяги 340 кН. Чему равен КПД двигателя электровоза?

Дано: $F = 340000 \text{ Н}$ $U = 3000 \text{ В}$ $I = 1600 \text{ А}$ $v = 12 \frac{м}{с}$	$\eta = \frac{P_1}{P_2} \cdot 100\%$ $P_1 = Fv$ $P_2 = UI$ $\eta = \frac{Fv}{UI} \cdot 100\%$
$\eta = ?$	Ответ: $\eta = 85\%$

Содержание критерия	Баллы
Приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы: 1) верно записано краткое условие задачи; 2) записаны уравнения и формулы, <u>применение которых необходимо и достаточно</u> для решения задачи выбранным способом (в данном решении — формулы для расчета механической мощности и мощности электрического тока, формула для коэффициента полезного действия); 3) выполнены необходимые математические преобразования и расчеты, приводящие к правильному числовому ответу, и представлен ответ. При этом допускается решение "по частям" (с промежуточными вычислениями).	3

Правильно записаны необходимые формулы, проведены вычисления, и получен ответ (верный или неверный), но допущена ошибка в записи краткого условия или переводе единиц в СИ. ИЛИ Представлено правильное решение только в общем виде, без каких-либо числовых расчетов. ИЛИ Записаны уравнения и формулы, <u>применение которых необходимо и достаточно</u> для решения задачи выбранным способом, но в математических преобразованиях или вычислениях допущена ошибка.	2
Записаны и использованы не все исходные формулы, необходимые для решения задачи. ИЛИ Записаны все исходные формулы, но в одной из них допущена ошибка.	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла. <i>Максимальный балл</i>	0 3

- 25** Свинцовая пуля, подлетев к преграде со скоростью $v_1 = 200 \frac{м}{с}$, пробивает ее и вылетает со скоростью $v_2 = 100 \frac{м}{с}$. На сколько градусов нагрелась пуля, если на ее нагревание пошло 65% выделившегося количества теплоты?

Дано: $v_1 = 200 \frac{м}{с}$ $v_2 = 100 \frac{м}{с}$ $\eta = 0,65$ $c = 130 \frac{Дж}{кг \cdot ^\circ C}$	$Q = -\Delta E_k; Q_2 = \eta Q;$ $\Delta E_k = \frac{mv_2^2}{2} - \frac{mv_1^2}{2}; Q_2 = cm\Delta t;$ $0,65 \frac{m}{2} (v_1^2 - v_2^2) = cm\Delta t$. Откуда $\Delta t = \frac{0,65(v_1^2 - v_2^2)}{2c}$
$\Delta t - ?$	Ответ: $75^\circ C$

Содержание критерия	Баллы
<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 — равенство изменения кинетической энергии и выделившегося при ударе количества теплоты, формулы кинетической энергии тела и количества теплоты, необходимого для нагревания тела);</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
<p>Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла.</p>	0
<i>Максимальный балл</i>	3

26 В какое время года (летом или поздней осенью) ветер одинаковой силы с большей вероятностью повалит лиственное дерево? Ответ поясните.

- Ответ.* Летом это может случиться с большей вероятностью.
- Обоснование.* Летом у дерева есть листва, следовательно, дерево имеет достаточно большую общую поверхность («парусность»). Сила давления, действующая на дерево со стороны ветра, будет большая. Поздней осенью дерево не имеет листьев, площадь поверхности его мала, следовательно, и сила давления со стороны ветра мала.

Критерии оценки выполнения задания	Баллы
Представлено правильное решение, включающее ответ (в данном случае — п. 1), и достаточное обоснование, не содержащее ошибок (в данном случае — п. 2).	2
Представлено решение, содержащее правильный ответ на поставленный вопрос и обоснование. Но при этом обоснование не является достаточным, хотя содержит корректное указание на физические явления (законы), причастные к обсуждаемому вопросу.	1
Представлено обоснование, содержащее корректные рассуждения, приводящие к правильному ответу, но ответ явно не сформулирован.	0
Представлены общие рассуждения, не относящиеся к ответу на поставленный вопрос.	0
<p>ИЛИ</p> <p>Ответ на вопрос неверен, независимо от того, что рассуждения правильны, неверны или отсутствуют.</p> <p>ИЛИ</p> <p>Представлен только правильный ответ без обоснований.</p>	0
<i>Максимальный балл</i>	2