

23 Определите электрическое сопротивление резистора R_2 . Для этого соберите экспериментальную установку, используя источник тока 4,5 В, вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода и резистор, обозначенный R_2 . При помощи реостата установите в цепи силу тока 0,2 А.

В бланке ответов:

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

Характеристика оборудования

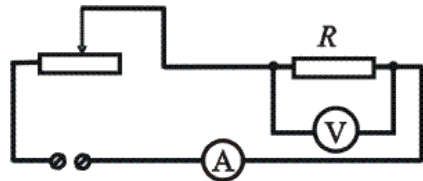
При выполнении задания используется комплект оборудования № 5 в составе:

- 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) $I = \frac{U}{R}$; $R = \frac{U}{I}$;

3) $I = 0,2 \text{ А}$; $U = 2,4 \text{ В}$;

4) $R = 12 \text{ Ом}$.

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 $R = \frac{U}{I}$, то нижняя граница

сопротивления $\text{НГ}(R) = \frac{2,2 \text{ В}}{0,3 \text{ А}} \approx 7 \text{ Ом}$.

Верхняя граница $\text{ВГ}(R) = \frac{2,6 \text{ В}}{0,1 \text{ А}} = 26 \text{ Ом}$.

Содержание критерия	Баллы
Полностью правильное выполнение задания, включающее: 1) электрическую схему эксперимента; 2) формулу для расчета искомой величины <i>(в данном случае – для электрического сопротивления, выраженного через напряжение и силу тока);</i> 3) правильно записанные результаты прямых измерений <i>(в данном случае – измерение силы тока и электрического напряжения);</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

Найдите силу тяги, развиваемую при скорости $12 \frac{м}{с}$ электровозом, работающим при напряжении 3 кВ и потребляющим ток 1,6 кА. КПД двигателя электровоза равен 85%.

<i>Дано:</i>	
$U = 3000 \text{ В}$	$\eta = \frac{P_1}{P_2} \cdot 100\%$
$I = 1600 \text{ А}$	$P_1 = F v$
$v = 12 \frac{м}{с}$	$P_2 = UI$
$\eta = 85\%$	$F = \frac{UI\eta}{v \cdot 100\%}$
$F = ?$	<i>Ответ:</i> $F = 340000 \text{ Н} = 340 \text{ кН}$

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.	2
Записаны уравнения и формулы, <u>применение которых необходимо и достаточно</u> для решения задачи выбранным способом, но в математических преобразованиях или вычислениях допущена ошибка.	1
Записаны и использованы не все исходные формулы, необходимые для решения задачи. ИЛИ Записаны все исходные формулы, но в одной из них допущена ошибка.	0
<i>Максимальный балл</i>	3

25

Свинцовая пуля, подлетев к преграде со скоростью v_1 , пробивает ее и вылетает со скоростью $v_2 = 100 \frac{м}{с}$. При этом пуля нагревается на 75°C . С какой скоростью пуля подлетела к преграде, если на ее нагревание пошло 65% выделившегося количества теплоты?

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

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 Два одинаковых латунных шарика падают с одной и той же высоты. Первый шарик упал в песок и остановился, а второй, ударившись о камень, отскочил и был пойман рукой на некоторой высоте. Внутренняя энергия какого шарика изменилась на большую величину? Ответ поясните.

- Ответ.* На большую величину изменилась внутренняя энергия первого шарика.
- Обоснование.* Первый шарик, упав в песок, остановился, следовательно, изменение его внутренней энергии равно его начальной механической энергии, поскольку вся механическая энергия превратилась во внутреннюю энергию шарика и песка. Второй шарик отскочил и поднялся на некоторую высоту, следовательно, изменение его внутренней энергии равно разности его начальной и конечной потенциальной энергии.

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.	
Представлены общие рассуждения, не относящиеся к ответу на поставленный вопрос.	
ИЛИ	
Ответ на вопрос неверен, независимо от того, что рассуждения правильны, неверны или отсутствуют.	0
ИЛИ	
Представлен только правильный ответ без обоснований.	
<i>Максимальный балл</i>	2