

**Критерии оценивания заданий с развернутым ответом**

- 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  $R$ , обозначенный  $R_1$ . При помощи реостата установите в цепи силу тока 0,5 А. Определите работу электрического тока в резисторе в течение 5 минут.
- В бланке ответов:
- 1) нарисуйте электрическую схему эксперимента;
  - 2) запишите формулу для расчета электрического сопротивления;
  - 3) укажите результаты измерения напряжения при силе тока 0,5 А;
  - 4) запишите численное значение электрического сопротивления.

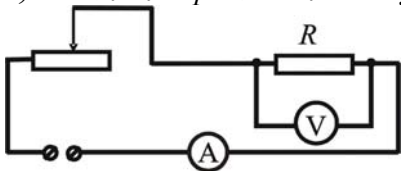
При выполнении задания используется комплект оборудования № 5 в составе:

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

**Указание экспертам**

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

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	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 – измерения 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 обозначении единиц измерения одной из 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

Записаны только правильные значения 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
Максимальный балл	4

- 24** Летящая пуля пробивает тонкую деревянную стенку. В момент удара о стенку скорость пули была равна  $400 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ . В процессе торможения температура пули увеличилась с  $50^\circ\text{C}$  до  $300^\circ\text{C}$ . Какую скорость будет иметь пуля при вылете из стенки, если считать, что все количество теплоты, выделяемое при торможении в стенке, поглощается пулей? Удельная теплоемкость вещества, из которого изготовлена пуля, равна  $140 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$ .

Дано: $v_1 = 400 \text{ м/с}$ $\Delta t = 300^\circ\text{C} - 50^\circ\text{C} = 250^\circ\text{C}$ $c = 140 \text{ Дж/(кг} \cdot ^\circ\text{C)}$	$Q = \Delta E_{\text{кин}}$ $c \cdot m \cdot \Delta t = \frac{m \cdot v_1^2}{2} - \frac{m \cdot v_2^2}{2}$ $v_2 = \sqrt{v_1^2 - 2 \cdot c \cdot \Delta t}$
$v_2 = ?$	Ответ: $v_2 = 300 \text{ м/с.}$

Содержание критерия	Балл
Приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы: 1) верно записано краткое условие задачи; 2) записаны уравнения и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи выбранным способом (в данном решении – закон сохранения и превращения энергии, формула для расчета количества теплоты при нагревании и формула для кинетической энергии); 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, применение которых необходимо и достаточно 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.	0
Максимальный балл	3

- 25** Электродвигатель подъемного крана равномерно поднимает груз массой 1 т на высоту 18 м. Чему равна полная работа тока, если КПД установки 50%?

Дано: $m = 1 \text{ т} = 1000 \text{ кг}$ $h = 18 \text{ м}$ $\eta = 50\%$ $g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$	$\eta = \frac{A_{\text{Д}}}{A} \cdot 100\%$ , где $A_{\text{Д}}$ – полезная работа электродвигателя, $A$ – полная работа тока $A_{\text{Д}} = mgh$ $A = \frac{mgh}{\eta} \cdot 100\%$
$A = ?$	Ответ: $A = 360 \text{ кДж}$ .

Содержание критерия	Балл
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 — формула механической работы, совершаемой при подъеме тела, и формула для определения КПД); 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 <b>одной</b> из них допущена ошибка.	1

Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла.	0
Максимальный балл	3

**26** Как изменяется плотность атмосферы с увеличением высоты? Ответ поясните.

1. Плотность атмосферы с увеличением высоты уменьшается.
2. На молекулы газов, входящих в состав атмосферы Земли, действует сила тяжести. Из-за земного притяжения верхние слои атмосферы сжимают нижние, оказывая на них давление и увеличивая плотность.

Содержание критерия	Балл
Представлен правильный ответ на вопрос, и приведено достаточное обоснование, не содержащее ошибок.	2
Представлен правильный ответ на поставленный вопрос, но его обоснование не является достаточным, хотя содержит указание на физические явления (законы), причастные к обсуждаемому вопросу. ИЛИ Представлены корректные рассуждения, приводящие к правильному ответу, но ответ явно не сформулирован.	1
Представлены общие рассуждения, не относящиеся к ответу на поставленный вопрос. ИЛИ Ответ на вопрос неверен, независимо от того, что рассуждения правильны или неверны, или отсутствуют.	0
Максимальный балл	2