

**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  $R_1$ , соберите экспериментальную установку для определения электрического сопротивления резистора. При помощи реостата установите в цепи силу тока 0,5 А. В бланке ответов:
- 1) нарисуйте электрическую схему эксперимента;
  - 2) запишите формулу для расчета электрического сопротивления;
  - 3) укажите результаты измерения напряжения при силе тока 0,5 А;
  - 4) запишите численное значение электрического сопротивления.

**Характеристика оборудования**

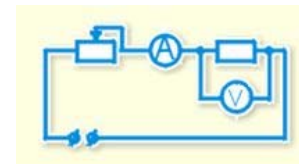
При выполнении задания используется комплект оборудования №5 в составе:

- источник тока (3,5 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)  $I = U/R$ ;  $R = U/I$ ;
- 3)  $I = 0,5 \text{ A}$ ;  $U = 3,0 \text{ В}$ ;
- 4)  $R = 6 \text{ Ом}$ .

**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  $R = U/I$ , то нижняя граница сопротивления  $НГ(R) = 2,8 \text{ В} / 0,6 \text{ А} = 4,6 \text{ Ом}$ . Верхняя граница  $ВГ(R) = 3,2 \text{ В} / 0,4 \text{ А} = 8 \text{ Ом}$ .

Содержание критерия	Балл
<p>Полностью правильное выполнение задания, включающее:</p> <p>1) электрическую схему эксперимента;</p> <p>2) формулу для расчета искомой величины (<i>в данном случае — для электрического сопротивления, выраженного через напряжение и силу тока</i>);</p> <p>3) правильно записанные результаты прямых измерений (<i>в данном случае — измерение электрического напряжения</i>);</p> <p>4) полученное правильное численное значение искомой величины.</p>	4
<p>Приведены все элементы правильного ответа 1 — 4, но — допущена ошибка при вычислении значения искомой величины;</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>— допущена ошибка при обозначении единиц измерения одной из величин;</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>— допущена ошибка в схематичном рисунке экспериментальной установки, или рисунок отсутствует.</p>	3
<p>Сделан рисунок экспериментальной установки, правильно приведены значения прямых измерений величин, но не записана формула для расчета искомой величины и не получен ответ.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>Правильно приведены значения прямых измерений величин, записана формула для расчета искомой величины, но не получен ответ и не приведен рисунок экспериментальной установки.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>Правильно приведены значения прямых измерений, приведен правильный ответ, но отсутствуют рисунок экспериментальной установки и формула для расчета искомой величины.</p>	2
<p>Записано только правильное значение прямых измерений.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>Представлена только правильно записанная формула для расчета искомой величины.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>Приведено правильное значение только одного из прямых измерений, и сделан рисунок экспериментальной установки.</p>	1
<p>Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1, 2, 3 или 4 баллов. Разрозненные записи. Отсутствие попыток выполнения задания.</p>	0

- 24** Две спирали электроплитки одинакового сопротивления соединены параллельно и включены в сеть с напряжением 220 В. Чему равно сопротивление одной спирали плитки, если вода массой 1 кг закипела при нагревании на этой плитке через 43 с? Начальная температура воды равна 20 °С, а КПД процесса 80%. (Полезной считается энергия, используемая на нагревание воды.)

Образец возможного решения	
<p><i>Дано:</i></p> <p><math>U=220\text{ В}</math></p> <p><math>m=1\text{ кг}</math></p> <p><math>t_1^{\circ}=20^{\circ}\text{ C}</math></p> <p><math>t_2^{\circ}=100^{\circ}\text{ C}</math></p> <p><math>t=43\text{ с}</math></p> <p><math>\eta=0,8</math></p> <p><math>c=4200\text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^{\circ}\text{C})</math></p> <p><math>R=?</math></p>	<p><math>A\eta = Q</math></p> <p><math>A = \frac{2U^2}{R}t; Q = mc(t_2^{\circ}-t_1^{\circ});</math></p> <p><math>\frac{2U^2}{R}t\eta = mc(t_2^{\circ}-t_1^{\circ})</math></p> <p><math>R = \frac{2U^2t\eta}{cm(t_2^{\circ}-t_1^{\circ})}</math></p> <p><i>Ответ:</i> <math>R \approx 10\text{ Ом}.</math></p>

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 <b>одной</b> из них допущена ошибка.</p>	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла.	0

25

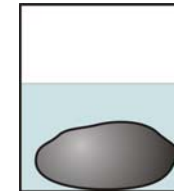
Поезд, масса которого 4000 т, начал торможение. Сила трения постоянна и равна  $2 \cdot 10^5$  Н. Чему была равна скорость поезда в начале торможения, если за 1 мин он проехал путь 510 м?

Образец возможного решения	
<p>Дано:</p> $m = 4000 \text{ т} = 4 \cdot 10^6 \text{ кг}$ $F_{\text{тр}} = 2 \cdot 10^5 \text{ Н}$ $s = 510 \text{ м}$ $t = 1 \text{ мин} = 60 \text{ с}$	$ma = F_{\text{тр}}; a = \frac{F_{\text{тр}}}{m}$ $s = v_0 t - \frac{at^2}{2}$ $v_0 = \frac{s}{t} + \frac{F_{\text{тр}} t}{2m}$
$v_0$ — ?	<p>Ответ: <math>v_0 = 10 \text{ м/с}</math>.</p>

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 <b>одной</b> 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 сверху налить керосин (керосин не смешивается с водой)? Ответ поясните.



### Образец возможного ответа

- Сила давления не изменится.
- Модуль силы давления равен разности действующей на камень силы тяжести и архимедовой силы. При наливании керосина силы не меняются.

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.	