

**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 рычажные весы с разновесом, мензурку, стакан с водой, цилиндр №2, соберите экспериментальную установку для определения плотности материала, из которого изготовлен цилиндр №2.

В бланке ответов:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки для определения объема тела;
- 2) запишите формулу для расчета плотности;
- 3) укажите результаты измерения массы цилиндра и его объема;
- 4) запишите численное значение плотности материала цилиндра.

**Характеристика оборудования**

При выполнении задания используется комплект оборудования №1 в составе:

- весы учебные рычажные;
- мензурка (погрешность  $\pm 1$  мл);
- сосуд с водой;
- латунный цилиндр на нити.

**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 для определения объема тела:*



$$2) \rho = m/V;$$

$$3) m = 170 \text{ г}; V = V_2 - V_1 = 20 \text{ мл} = 20 \text{ см}^3;$$

$$4) \rho = 8,5 \text{ г/см}^3 = 8500 \text{ кг/м}^3.$$

**Указание экспертам**

Оценка границ интервала, внутри которого может оказаться верный результат, рассчитывается методом границ. Учитывая погрешность (инструментальную и отсчета) измерения мензурки, получаем:

$V = V_2 - V_1 = (20 \pm 2) \text{ мл} = (20 \pm 2) \text{ см}^3$ . Так как  $\rho = m/V$ , то нижняя граница для плотности  $\text{НГ}(\rho) = 7,7 \text{ г/см}^3$ .

Верхняя граница  $\text{ВГ}(\rho) = 9,4 \text{ г/см}^3$ .

Содержание критерия	Балл
<p>Полностью правильное выполнение задания, включающее:</p> <p>1) схематичный рисунок экспериментальной установки;</p> <p>2) формулу для расчета искомой величины по доступным для измерения величинам (в данном случае — для плотности через массу тела и его объем);</p> <p>3) правильно записанные результаты прямых измерений (в данном случае — результаты измерения массы тела и объема тела);</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>ИЛИ</p> <p>— допущена ошибка при обозначении единиц измерения искомой величины.</p> <p>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>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>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>ИЛИ</p> <p>Представлена только правильно записанная формула для расчета искомой величины.</p> <p>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, налитая в алюминиевую кастрюлю массой 300 г, закипела через 37 с? Начальная температура воды и кастрюли составляла 20 °С. Потерями энергии на нагревание окружающего воздуха пренебречь.

Образец возможного решения	
<p>Дано:</p> <p><math>U=220\text{ В}</math></p> <p><math>m_1=1\text{ кг}</math></p> <p><math>m_2=0,3\text{ кг}</math></p> <p><math>t_1^{\circ}=20\text{ }^{\circ}\text{C}</math></p> <p><math>t_2^{\circ}=100\text{ }^{\circ}\text{C}</math></p> <p><math>t=37\text{ с}</math></p> <p><math>c_1=4200\text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^{\circ}\text{C})</math></p> <p><math>c_2=900\text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^{\circ}\text{C})</math></p> <p><math>R\text{ — ?}</math></p>	<p><math>A=Q_1+Q_2</math></p> <p><math>A=\frac{U^2}{R}t;</math></p> <p><math>Q_1=m_1c_1(t_2^{\circ}-t_1^{\circ});</math></p> <p><math>Q_2=m_2c_2(t_2^{\circ}-t_1^{\circ});</math></p> <p><math>\frac{2U^2}{R}t=m_1c_1(t_2^{\circ}-t_1^{\circ})+m_2c_2(t_2^{\circ}-t_1^{\circ}).</math></p> <p><math>R=\frac{2U^2t}{m_1c_1(t_2^{\circ}-t_1^{\circ})+m_2c_2(t_2^{\circ}-t_1^{\circ})}</math></p> <p>Ответ: <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 сохранения энергии, закон Джоуля-Ленца, формулы для расчета количества теплоты, полученного водой и кастрюлей 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>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
<p>Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла.</p>	0

- 25** С некоторой высоты вертикально вниз бросают мяч. Абсолютно упруго отразившись от горизонтальной поверхности, мяч поднимается вертикально вверх на 2 м выше того уровня, с которого был брошен. С какой скоростью бросили мяч?

Образец возможного решения	
<p>Дано:</p> $h_2 - h_1 = 2 \text{ м}$ $g = 10 \text{ м/с}^2$	<p><math>v_{01}</math> — начальная скорость тела на высоте <math>h_1</math></p> <p><math>v_0</math> — скорость тела на поверхности</p> <p><math>v_2</math> — скорость тела на высоте <math>h_2</math></p> $v_0^2 - v_{01}^2 = 2gh_1$ $v_0^2 = 2gh_2$ $v_{01}^2 = 2gh_2 - 2gh_1 = 2g(h_2 - h_1)$
$v_{01} = ?$	Ответ: $v_{01} \approx 6,3 \text{ м/с}$ .

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 (<i>в данном решении — закон сохранения энергии в механике</i>);</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

**26** Что кажется темнее: черный бархат или черный шелк? Ответ поясните.

### Образец возможного ответа

1. Черный бархат всегда кажется намного темнее.
2. Предмет кажется нам тем более темным, чем больше света он поглощает. На ворсистой поверхности бархата лучи испытывают многократные отражения, а при каждом отражении от черной поверхности поглощается все большая часть света.

Содержание критерия	Балл
Представлен правильный ответ, и приведено достаточное обоснование, не содержащее ошибок.	2
<p>Представлен правильный ответ на поставленный вопрос, но его обоснование не является достаточным, хотя содержит оба элемента правильного ответа или указание на физические явления (законы), причастные к обсуждаемому вопросу.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>Представлены корректные рассуждения, приводящие к правильному ответу, но ответ явно не сформулирован.</p>	1
<p>Представлены общие рассуждения, не относящиеся к ответу на поставленный вопрос.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>Ответ на вопрос неверен, независимо от того, что рассуждения правильны или неверны, или отсутствуют.</p>	0