

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 каретку (брусок) с крючком, динамометр, два груза, направляющую рейку, соберите экспериментальную установку для определения коэффициента трения скольжения между кареткой и поверхностью рейки.

В бланке ответов:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) запишите формулу для расчета коэффициента трения скольжения;
- 3) укажите результаты измерения веса каретки с грузами и силы трения скольжения при движении каретки с грузами по поверхности рейки;
- 4) запишите численное значение коэффициента трения скольжения.

Характеристика оборудования

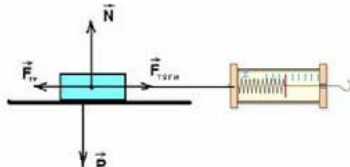
При выполнении задания используется комплект оборудования №4 в составе:

- каретка массой (100 ± 2) г;
- 2 груза массой по (100 ± 2) г;
- динамометр школьный с пределом измерения 4 Н (погрешность 0,1 Н);
- направляющая рейка.

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) $F_{тяги} = F_{тр}$ (при равномерном движении);

$$F_{тр} = \mu N; N = P \Rightarrow F_{тр} = \mu P \Rightarrow \mu = F_{тяги} / P;$$

3) $F_{тяги} = 0,6 \text{ Н}; P = 3,0 \text{ Н};$

4) $\mu \approx 0,2.$

Указание экспертам

Оценка границ интервала, внутри которого может оказаться верный результат, рассчитывается методом границ. Учитывая погрешность измерения динамометра, получаем: $F_{тяги} = (0,6 \pm 0,1) \text{ Н};$

$P = (3,0 \pm 0,1) \text{ Н}.$ Так как $\mu = F_{тяги} / P$, то нижняя граница коэффициента трения скольжения $НГ(\mu) = 0,5 \text{ Н} / 3,1 \text{ Н} = 0,16.$ Верхняя граница $ВГ(\mu) = 0,7 \text{ Н} / 2,9 \text{ Н} = 0,24.$ Необходимо учесть, что результаты измерения силы трения скольжения (силы тяги) будут зависеть от материала и обработки поверхности рейки.

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 коэффициента трения скольжения через вес каретки с грузами и силу трения скольжения (силу тяги));</p> <p>3) правильно записанные результаты прямых измерений (в данном случае — результаты измерения веса каретки с грузами и силы трения скольжения (силы тяги));</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
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1, 2, 3 или 4 баллов. Разрозненные записи. Отсутствие попыток выполнения задания.	0

- 24** Две спирали электроплитки сопротивлением по 10 Ом каждая соединены параллельно и включены в сеть с напряжением 220 В. Вода массой 1 кг, налитая в алюминиевую кастрюлю массой 300 г, закипела через 37 с. Чему равна начальная температура воды и кастрюли? Потери энергии на нагревание окружающего воздуха пренебречь.

Образец возможного решения	
<p>Дано:</p> <p>$R_1 = R_2 = R = 10 \text{ Ом}$</p> <p>$U = 220 \text{ В}$</p> <p>$m_1 = 1 \text{ кг}$</p> <p>$m_2 = 0,3 \text{ кг}$</p> <p>$t = 37 \text{ с}$</p> <p>$t_2^\circ = 100^\circ \text{ C}$</p> <p>$c_1 = 4200 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ \text{C})$</p> <p>$c_2 = 900 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ \text{C})$</p> <p>$t_1^\circ — ?$</p>	<p>$A = Q_1 + Q_2$</p> <p>$A = \frac{U^2}{R} t;$</p> <p>$Q_1 = m_1 c_1 (t_2^\circ - t_1^\circ); \quad Q_2 = m_2 c_2 (t_2^\circ - t_1^\circ);$</p> <p>$\frac{2U^2}{R} t = m_1 c_1 (t_2^\circ - t_1^\circ) + m_2 c_2 (t_2^\circ - t_1^\circ)$</p> <p>$t_1^\circ = t_2^\circ - \frac{2U^2 t}{R(c_1 m_1 + c_2 m_2)}$</p> <p>Ответ: $t_1^\circ \approx 20^\circ \text{ C}.$</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 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 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

- 25** С высоты 2 м вертикально вниз бросают мяч со скоростью 6,3 м/с. Абсолютно упруго отразившись от горизонтальной поверхности, мяч поднимается вверх. Чему равна максимальная высота подъема мяча над горизонтальной поверхностью? Сопротивлением воздуха пренебречь.

Образец возможного решения	
<p>Дано:</p> <p>$h_1 = 2 \text{ м}$</p> <p>$v_{01} = 6,3 \text{ м/с}$</p> <p>$g = 10 \text{ м/с}^2$</p>	<p>v_{01} — начальная скорость тела на высоте h_1</p> <p>v_0 — скорость тела на поверхности</p> <p>v_2 — скорость тела на высоте h_2</p> <p>$v_0^2 - v_{01}^2 = 2gh_1$</p> <p>$v_0^2 = 2gh_2$</p> <p>$h_2 = \frac{2gh_1 + v_{01}^2}{2g}$</p>
$h_2 = ?$	<p>Ответ: $h_2 \approx 4 \text{ м}$.</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 в механике);</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
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла.	0

- 26** Из тонкой плоскопараллельной пластины вырезали две линзы: выпуклую и вогнутую (см. рисунок). Сравните оптические силы линз по модулю. Ответ поясните.



Образец возможного ответа

1. Оптические силы линз равны по модулю.
2. Оптическая сила плоскопараллельной пластины равна нулю (параллельные лучи после прохождения пластины остаются параллельными). А так как оптическая сила сложенных вместе тонких линз равна алгебраической сумме оптических сил отдельных линз, то получается, что оптические силы линз равны по модулю и противоположны по знаку.

Содержание критерия	Балл
Представлен правильный ответ, и приведено достаточное обоснование, не содержащее ошибок.	2
Представлен правильный ответ, но его обоснование некорректно или отсутствует.	1
<p>ИЛИ</p> <p>Представлены корректные рассуждения, приводящие к правильному ответу, но ответ явно не сформулирован.</p>	1
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 или неверны, или отсутствуют.</p>	0