

Критерии оценивания заданий с развернутым ответом

- 23
- Используя штатив с муфтой и лапкой, пружину, динамометр, линейку и набор из 3-х грузов, соберите экспериментальную установку для исследования зависимости силы упругости, возникающей в пружине, от степени растяжения пружины. Определите растяжение пружины, подвесивая к ней поочередно один, два и три груза. Для определения веса грузов воспользуйтесь динамометром.
- В бланке ответов:
- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
 - 2) укажите результаты измерения веса грузов и удлинения пружины для трех случаев в виде таблицы (или графика);
 - 3) сформулируйте вывод о зависимости силы упругости, возникающей в пружине, от степени растяжения пружины.

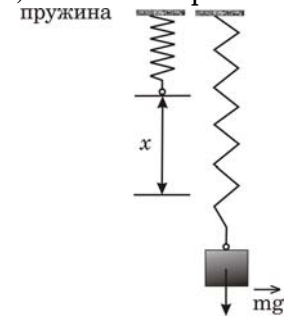
При выполнении задания используется комплект оборудования № 3 в составе:

- штатив лабораторный с муфтой и лапкой;
- пружина жесткостью (40 ± 1) Н/м;
- 3 груза массой по (100 ± 2) г;
- динамометр школьный с пределом измерения 4 Н (погрешность 0,1 Н);
- линейка длиной 20–30 см с миллиметровыми делениями.

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)



№	$F_{\text{упр}} = mg = P$ (Н)	x (м)
1	1	0,025
2	2	0,05
3	3	0,075

- 3) Вывод: при увеличении растяжения пружины сила упругости, возникающая в пружине, также увеличивается.

Указание экспертам

1. Измерение удлинения пружины считается верным, если его значение попадает в интервал $x \pm 2$ (мм) к указанным в таблице значениям x (погрешность определяется главным образом погрешностью отсчета).
- Измерение силы считается верным, если ее значение попадает в интервал $P \pm 0,1$ (Н) к указанным в таблице значениям P .
2. Наличие вывода о функциональной (прямой пропорциональной) зависимости между силой упругости и растяжением пружины не является обязательным, достаточным считается вывод о качественном изменении силы упругости при изменении степени деформации.

Содержание критерия	Балл
Полностью правильное выполнение задания, включающее: 1) схематичный рисунок экспериментальной установки; 2) правильно записанные результаты прямых измерений (в данном случае – удлинения пружины и веса грузов для трех измерений); 3) сформулированный правильный вывод.	4
Приведены все элементы правильного ответа 1-3, но – допущена ошибка при переводе одной из измеренных величин в СИ при заполнении таблицы (или при построении графика); ИЛИ – допущена ошибка в схематичном рисунке экспериментальной установки, или рисунок отсутствует.	3
Сделан рисунок экспериментальной установки, правильно приведены значения прямых измерений величин, но не сформулирован вывод. ИЛИ Сделан рисунок экспериментальной установки, сформулирован вывод, но в одном из экспериментов присутствует ошибка в прямых измерениях.	2
Записаны только правильные значения прямых измерений. ИЛИ Сделан рисунок экспериментальной установки и частично приведены результаты верных прямых измерений.	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** Потенциальная энергия стрелы массой 100 г, выпущенной из лука вертикально вверх, через 2 с после начала движения равна 40 Дж. С какой скоростью была выпущена стрела? Потенциальная энергия стрелы отсчитывается от уровня старта.

Дано:	$E_p = mgh$
$m = 100 \text{ г} = 0,1 \text{ кг}$	$h = \frac{E_p}{mg}$
$t = 2 \text{ с}$	$h = v_0 t - \frac{gt^2}{2}$
$E_p = 40 \text{ Дж}$	$\frac{E_p}{mg} = v_0 t - \frac{gt^2}{2}$
$g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$	$v_0 = \frac{E_p}{mgt} + \frac{gt}{2}$
	$v_0 = 30 \frac{\text{м}}{\text{с}}$
$v_0 = ?$	Ответ: $30 \frac{\text{м}}{\text{с}}$.

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 – формулы для расчета потенциальной энергии тела и высоты подъема тела при вертикальном движении); 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.

Записаны и использованы не все исходные формулы, необходимые для решения задачи.

ИЛИ

Записаны все исходные формулы, но в **одной** из них допущена ошибка.

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

Максимальный балл

- 25** КПД электродвигателя подъемного крана, который равномерно за 20 с поднимает груз массой 152 кг на высоту 12 м, равен 60%. Сила тока в электродвигателе 4 А. Чему равно напряжение в электрической сети?

Дано:	$\eta = \frac{A_{\text{полезная}}}{A_{\text{затраченная}}} \cdot 100\%$
$m = 152 \text{ кг}$	$A_{\text{полезная}} = m \cdot g \cdot h$
$h = 12 \text{ м}$	$A_{\text{затраченная}} = U \cdot I \cdot t$
$t = 20 \text{ с}$	$U = \frac{m \cdot g \cdot h}{\eta \cdot I \cdot t} \cdot 100\%$
$I = 4 \text{ А}$	
$\eta = 60\%$	
$U = ?$	Ответ: $U = 380 \text{ В}$.

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 – формулы для определения коэффициента полезного действия, работы электрического тока и работы силы тяжести); 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

26 Имеются деревянный и металлический шарики одинакового объема. Какой из шариков в сорокоградусную жару на ощупь кажется холоднее? Ответ поясните.

1. Деревянный шарик в сорокоградусную жару на ощупь кажется холоднее.
2. Теплопроводность металлического шарика больше теплопроводности деревянного. Теплоотвод от металлического шарика к более холодному пальцу происходит интенсивнее, это создает ощущение более горячего тела.

Содержание критерия	Балл
Представлен правильный ответ, и приведено достаточное обоснование, не содержащее ошибок.	2
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. 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