## Критерии оценивания заданий с развернутым ответом

**23** Используя каретку (брусок) с крючком, динамометр, набор из 3-х грузов, направляющую рейку, соберите экспериментальную установку для исследования силы трения скольжения между кареткой и поверхностью горизонтальной рейки от силы нормального давления. Определите силу трения скольжения, помещая на каретку поочередно один, два и три груза. Для определения веса каретки с грузами воспользуйтесь динамометром.

В бланке ответов:

1) сделайте рисунок экспериментальной установки;

2) укажите результаты измерений веса каретки с грузами и силы трения скольжения для трех случаев в виде таблицы (или графика);

3) сформулируйте вывод о зависимости силы трения скольжения между кареткой и поверхностью рейки от силы нормального давления.

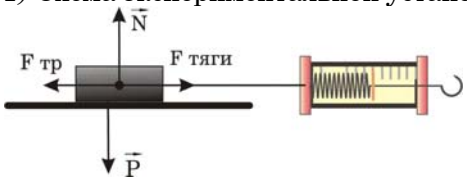
При выполнении задания используется комплект оборудования № 4 в составе:

- каретка массой (100±2) г;
- три груза массой (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)*

| № | $F_{тяги} = F_{тр}$ (Н) | P (Н) |
|---|---|---|
| 1 | 0,4 | 2 |
| 2 | 0,6 | 3 |
| 3 | 0,8 | 4 |

*3)* Вывод: при увеличении силы нормального давления сила трения скольжения, возникающая между кареткой и поверхностью рейки, также увеличивается.

### *Указание экспертам*

© 2009 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки РФ



1. Измерение силы ($F_{тр}$ и P) считается верным, если ее значение попадает в интервал $\pm 0,1(H)$ к указанным в таблице значениям.

2. Наличие вывода о функциональной (прямой пропорциональной) зависимости между силой трения скольжения и силой нормального давления не является обязательным, достаточным считается вывод о качественной зависимости.

| Содержание критерия | Балл |
|---|---|
| Полностью правильное выполнение задания, включающее:<br>1)схематичный рисунок экспериментальной установки;<br>2) правильно записанные результаты прямых измерений (*в данном случае – сил трения скольжения и сил нормального давления для трех измерений*);<br>3) сформулированный правильный вывод. | 4 |
| Приведены все элементы правильного ответа 1–3, но<br>– допущена ошибка при переводе одной из измеренных величин в СИ при заполнении таблицы (или при построении графика);<br>ИЛИ<br>– 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.<br>ИЛИ<br>Сделан рисунок экспериментальной установки, сформулирован вывод, но в одном из экспериментов присутствует ошибка в прямых измерениях. | 2 |
| Записаны только правильные значения прямых измерений.<br>ИЛИ<br>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** Чему равна потенциальная энергия стрелы массой 100 г, выпущенной из лука со скоростью 30 м/с вертикально вверх, через 2 с после начала движения? Потенциальную энергию стрелы отсчитывать от уровня старта.

© 2009 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки РФ

| | |
|---|---|
| *Дано:*<br>$m = 100$ г $= 0{,}1$ кг<br>$\upsilon_0 = 30\ \frac{м}{с}$<br>$t = 2$ с<br>$g = 10\ \frac{м}{с^2}$ | $E_p = mgh$<br>$h = \upsilon_0 t - \frac{gt^2}{2}$<br>$E_p = mg\left(\upsilon_0 t - \frac{gt^2}{2}\right)$<br>$E_p = 40$ Дж |
| $E_p$ — ? | *Ответ: 40 Дж.* |

| Содержание критерия | Балл |
|---|---|
| Приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы:<br>1) верно записано краткое условие задачи;<br>2) записаны уравнения и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи выбранным способом<br>*(в данном решении — формулы для расчета потенциальной энергии тела и высоты подъема тела при вертикальном движении);*<br>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.<br>ИЛИ<br>Представлено правильное решение только в общем виде, без каких-либо числовых расчетов.<br>ИЛИ<br>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.<br>ИЛИ<br>Записаны все исходные формулы, но в **одной** из них допущена ошибка. | 1 |

© 2009 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки РФ



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

**25** Чему равен КПД электродвигателя подъемного крана, который равномерно за 20 с поднимает груз массой 152 кг на высоту 12 м? Напряжение в электрической сети 380 В, сила тока в электродвигателе 4 А.

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

| Содержание критерия | Балл |
|---|---|
| Приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы:<br>1) верно записано краткое условие задачи;<br>2) записаны уравнения и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи выбранным способом<br>*(в данном решении – формулы для определения коэффициента полезного действия, работы электрического тока и работы силы тяжести);*<br>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 |

© 2009 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки РФ

| | |
|---|---|
| Правильно записаны необходимые формулы, проведены вычисления, и получен ответ (верный или неверный), но допущена ошибка в записи краткого условия или переводе единиц в СИ.<br>ИЛИ<br>Представлено правильное решение только в общем виде, без каких-либо числовых расчетов.<br>ИЛИ<br>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.<br>ИЛИ<br>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** Кружка с водой плавает в кастрюле с водой. Закипит ли вода в кружке, если кастрюлю поставить на огонь? Ответ поясните.

1. Вода в кружке не закипит.
2. Вода в кружке нагреется до температуры кипения (100°С), получая тепло от более горячей воды в кастрюле. Далее вода в кастрюле закипит, получая непрерывный приток тепла от более нагретого тела (нагретого пламенем дна кастрюли). Вода в кружке кипеть не будет, так как не будет притока тепла, необходимого для парообразования.

| 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.<br>ИЛИ<br>Представлены корректные рассуждения, приводящие к правильному ответу, но ответ явно не сформулирован. | 1 |
| Представлены общие рассуждения, не относящиеся к ответу на поставленный вопрос.<br>ИЛИ<br>Ответ на вопрос неверен, независимо от того, что рассуждения правильны или неверны, или отсутствуют. | 0 |
| *Максимальный балл* | 2 |

© 2009 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки РФ