

## Решение задач 8 класс

1. В цилиндрическом сосуде с маслом плавает поплавок, к которому привязан кусочек камня массой  $m$  и объемом  $V$ . Как изменится уровень масла в сосуде, если нить оборвется и груз утонет? Площадь дна сосуда  $S$  и плотность масла  $\rho$ .

### Возможное решение:

Пусть масса поплавка  $m_1$ , объем его погруженной части при привязанном грузе  $V_1$ , а соответствующий объем при отрезанном грузе  $V_2$ , нам нужно найти изменение объема  $\Delta V = V_2 - V_1$ , тогда искомое изменение уровня равно  $\Delta h = \Delta V / S$ .

Условие плавания поплавок при привязанном грузе  $(m + m_1)g = \rho(V + V_1)g$  (1), то же условие при отрезанном грузе  $m_1g = \rho V_2g$  (2). Отсюда выражаем  $m_1 = \rho V_2$  из (2) подставляем в (1), раскрываем скобки, группируем и получаем  $\Delta V = V_2 - V_1 = (\rho * V - m) / \rho$ . Так как плотность масла ниже плотности камня то это указывает, что уровень масла понизился и наконец  $\Delta h = (\rho * V - m) / S\rho$ .

### Критерии оценивания

- |                                                                      |         |
|----------------------------------------------------------------------|---------|
| 1. Записано изменение объема и высоты уровня                         | 2 балла |
| 2. Записано условие плавания поплавок при привязанном грузе          | 2 балла |
| 3. Записано условие плавания поплавок при отрезанном грузе           | 2 балла |
| 4. Найдено изменение объема                                          | 2 балла |
| 5. Найдено изменение высоты уровня масла и его направление изменения | 2 балла |

2. Первую четверть пути по прямой жук прополз со скоростью  $v$ , оставшуюся часть пути — со скоростью  $2v$ . Найти среднюю скорость жука на всём пути и отдельно на первой половине пути.

### Возможное решение:

Средняя скорость  $v_{\text{ср}} = \frac{s_1 + s_2}{t_1 + t_2}$ , тогда первую и вторую часть пути запишем как  $s_1 = \frac{1s}{4}$  и  $s_2 = \frac{3s}{4}$ , время, затраченное на эти пути равны соответственно  $t_1 = \frac{s_1}{v_1} = \frac{s}{4v}$  и  $t_2 = \frac{s_2}{v_2} = \frac{3s}{8v}$ , тогда общая средняя скорость равна  $v_{\text{ср}} = \frac{s_1 + s_2}{t_1 + t_2} = \frac{8}{5}v$ . А скорость на первой половине пути равна  $v_{\text{ср}} = 3v/4$

### Критерии оценивания

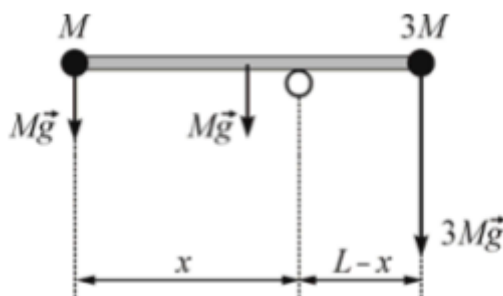
- |                                                                |         |
|----------------------------------------------------------------|---------|
| 1. Записана средняя скорость жука                              | 2 балла |
| 2. Записаны пути для первой и второй части пути                | 2 балла |
| 3. Записаны время пути для каждой части пути во время движения | 2 балла |
| 4. Найдена средняя скорость на всем пути                       | 2 балла |
| 5. Найдена средняя скорость половины пути                      | 2 балла |

3. Школьник Рома проводит опыт с однородным цилиндром массой  $M = 1$  кг и длиной  $L = 1$  м. Прикрепив при помощи тонких легких

нитей к одному концу цилиндра гирию массой  $M = 1$  кг, а к другому – груз массой  $3M = 3$  кг, Рома уравновесил цилиндр на пальце. На каком расстоянии от гири должен находиться палец? Сделайте поясняющий рисунок.

### Возможное решение:

Пусть  $x$  – расстояние от пальца до гири (см. рис.).



Запишем правило рычага относительно оси, совпадающей с пальцем:  
 $3 \cdot M \cdot g \cdot (L - x) = M \cdot g \cdot (x - 0,5 \cdot L) + M \cdot g \cdot x$ .

Отсюда  $x = 0,7 \quad L = 0,7$  м

### Критерии оценивания:

1. Указаны три силы – 2 балла.
2. Верно выполнен рисунок – 2 балла.
3. Правильно составлено уравнение равновесия – 4 балла.
4. Найдено расстояние от пальца до гири – 2 балла.

## 4. Псевдоэксперимент

В лаборатории калориметрии провели серию экспериментов по нагреванию стальных кубиков двух различных масс. В таблице приведены значения их температур  $t$  в зависимости от подведенного количества теплоты  $Q$ . К сожалению, по неопытности лаборант занес в одну таблицу данные для разных кубиков. Построив график, определите, во сколько раз отличаются массы кубиков, и найдите, какой из результатов явно надо явно отбросить, как промах экспериментаторов.

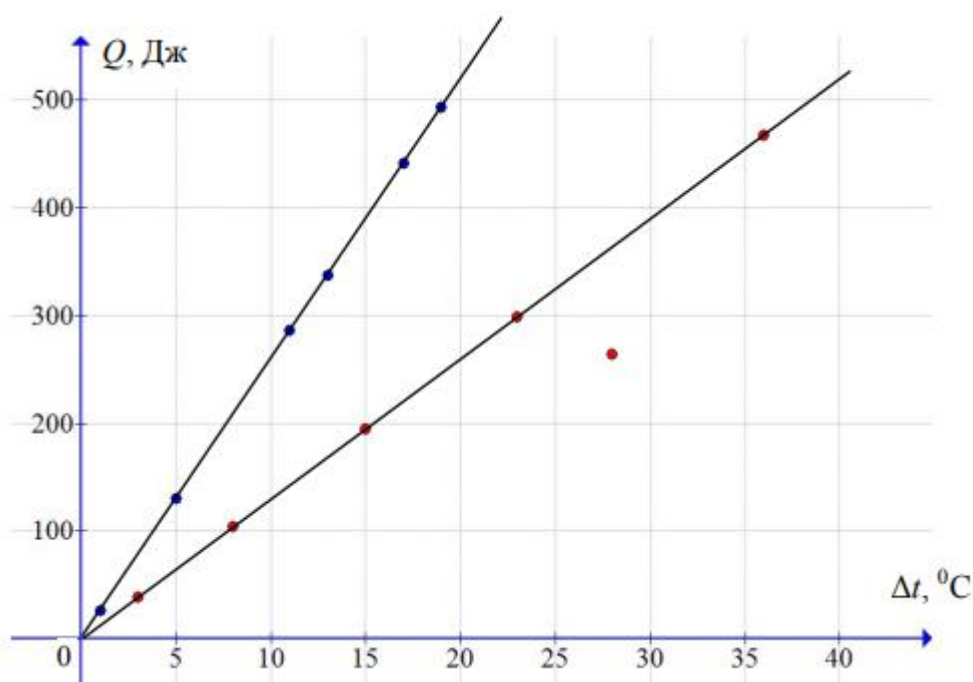
| №                   | 1   | 2   | 3  | 4   | 5  | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  | 11  | 12  |
|---------------------|-----|-----|----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| $Q, \text{Дж}$      | 440 | 195 | 40 | 470 | 25 | 340 | 105 | 260 | 130 | 290 | 495 | 300 |
| $t, ^\circ\text{C}$ | 17  | 15  | 3  | 36  | 1  | 13  | 8   | 28  | 5   | 11  | 19  | 23  |

### Возможное решение

Нанесем все экспериментальные точки на поле графика с осями  $\Delta t$  и  $Q$ . Так как при нагревании  $Q = mc\Delta t$ , то зависимость для каждого из тел должна быть линейной. Все

точки, за исключением одной хорошо ложатся на прямые, а точку  $Q = 260$  Дж следует перемерить. Отношение масс пропорционально отношению угловых коэффициентов наклона прямых:

$$m_1/m_2 = 2$$



Критерии оценивания

- |                                                                                                |         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 1. Теоретическое обоснование линейности зависимости $Q$ и $\Delta t$                           | 1 балл  |
| 2. Теоретическое обоснование пропорциональности отношения масс и угловых коэффициентов наклона | 1 балл  |
| 3. График $Q(\Delta t)$ или $\Delta t(Q)$                                                      | 4 балла |
| • подписаны величины и единицы измерения на осях                                               | 1 балл  |
| • оцифрованы деления через равные интервалы                                                    | 1 балл  |
| • нанесены точки и проведены прямые (не ломаные)                                               | 2 балла |
| 4. Определено отношение масс ( $\pm 5\%$ )                                                     | 2 балла |
| 5. Найдена точка выброса                                                                       | 2 балла |