

**9 класс**  
**1. У Лукоморья**

**Возможное решение и разбалловка**

- 1) Записано уравнение движения камня вверх и определено время движения:  $h = V_0 t - gt^2/2$ . Решение квадратного уравнения  $8 = 20t - 5t^2$  дает два корня:  $t_1 = 0,45\text{ с}$ ,  $t_2 = 3,5\text{ с}$ . (4 балла)
- 2) Правильно выбрано время. Второе время соответствует случаю, когда камень поднявшись вверх, упал обратно. По условию задачи следует выбрать первый корень, а именно  $0,45\text{ с}$ . (2 балла)
- 3) Определено время падения камня, после того как русалка его отпустила ( $V_0 = 0$ ):  $h = gt^2/2$ ,  $t = 1,265\text{ с}$ . (2 балла)
- 4) Определено общее время движения камня  $t_0 = t_1 + t = 1,7\text{ с}$ , (1 балл)
- 5) Определено время разглядывания камня русалкой:  $\Delta t = 2,7\text{ с} - 1,7\text{ с} = 1\text{ с}$ . (1 балла)

**2. Валики - ролики**

**Возможное решение и разбалловка**

- 1) Определены силы, действующие на стержень: сила тяжести стержня, силы реакции опоры со стороны валиков, силы трения, направленные наружу и записано условие равновесия стержня на вращающихся



валиках:

$$\vec{N}_1 + \vec{N}_2 + m\vec{g} + \vec{F}_{тр.1} + \vec{F}_{тр.2} = 0$$

(4 балла)

- 2) Рассмотрено условие, когда стержень чуть сдвигают в сторону. В этом случае сдвигается центр тяжести и сила давления на валик, куда приходится большая часть массы стержня, увеличивается. Соответственно, увеличивается сила трения, действующая между этим валиком и стержнем. (2 балла)
- 3) Определено поведение валика. В этом случае он начнет двигаться в сторону меньшей силы трения, то есть к положению равновесия. По инерции стержень проскочит его и начнет двигаться дальше (2 балла)
- 4) Определено дальнейшее поведение стержня. Значит, при любом отклонении стержня от положения равновесия появляется сила,

возвращающая его к равновесию. Стержень будет колебаться около положения равновесия. (2 балла)

5)

### 3. Линза на зеркале

#### Возможное решение и разбалловка

- 1) Пусть линзу еще не положили на зеркало. Если изображение находится на двойном фокусном расстоянии от линзы, значит и предмет находится на двойном фокусном расстоянии. Отсюда, увеличение равно 1. То есть, в этом случае линза не увеличивает и не уменьшает изображение. (2 балла)
- 2) Проанализирована ситуация, когда линзу проложили на зеркало. Луч, преломившись в линзе, попадает на зеркало, отражается от нее и снова попадает на линзу, значит, луч дважды преломляется. Оптическая сила линзы характеризует преломляющие ее свойства, значит, она увеличивается в 2 раза. Соответственно, фокусное расстояние линзы уменьшается в 2 раза.:  $F = 1/D = 10$  см. (3 балла)
- 3) Определено расстояние от предмета до линзы с использованием формулы тонкой линзы:  $\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}$ ;  $d = \frac{Ff}{f - F} = \frac{40}{3}$ ; (3 балла)
- 4) Рассчитано увеличение по формуле  $\Gamma = \frac{f}{d} = 3$ . Значит, если положить линзу на зеркало, то она дает большее увеличение. (2 балла)

### 4. Связанные одной цепью

#### Возможное решение и разбалловка

1. Определено общее сопротивление цепи:  $R_0 = \frac{2R \cdot \frac{R}{2}}{2R + \frac{R}{2}} = \frac{2R}{5}$ ; (2 балла)
2. Определена общая сила тока в цепи:  $I_0 = \frac{U}{R_0} = \frac{2,5U}{R}$ , (2 балла)
3. Определена сила тока на параллельных участках:  
 $I_1 = \frac{U}{R/2} = \frac{2U}{R}$ ;  $I_2 = I_0 - I_1 = \frac{2,5U}{R} - \frac{2U}{R} = \frac{0,5U}{R}$ ; (4 балла)
4. Определено напряжение между точками 3 и 4:  $U_{34} = 0,5 U$  (2 балла)

### 5. Определение влажности воздуха (экспериментальное задание)

**Возможное решение.** Определить точку росы с имеющимся оборудованием. Зная точку росы (температура, при которой стакан запотел), определить парциальное давление водяных паров в воздухе,  $p$ . По таблице зависимости давления насыщенного пара от температуры, определить максимальное давление при данной температуре  $p_0$ . Рассчитать относительную влажность

по формуле: 
$$\varphi = \frac{p}{p_0} \cdot 100\%$$

Разбалловка решения

1. Теоретическое решение (2 балла)
2. Описание проведения эксперимента (2 балла)
3. Оформление экспериментальных данных и расчет относительной влажности (4 балла)
4. Учет погрешностей, влияющих на полученный результат (2 балла)