

## Олимпиада «Росатом» по физике

11 класс, 2012 год, Волгодонск

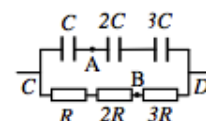
1. Точечный источник света расположен на главной оптической оси собирающей линзы на расстоянии  $d = 30$  см от линзы. Фокусное расстояние линзы равно  $F = 10$  см. Линзу сместили на расстояние  $a = 2$  см в направлении источника. На какое расстояние переместилось при этом изображение источника?

$$\frac{1}{d} + \frac{1}{d'} = \frac{1}{F} \Rightarrow \frac{1}{30} + \frac{1}{d'} = \frac{1}{10} \Rightarrow d' = 15 \text{ см}$$

2. Из точки, находящейся над землёй, одновременно бросили два тела: одно вертикально вверх с начальной скоростью  $v_0$ , второе — горизонтально с начальной скоростью  $2v_0$ . Найти расстояние между телами в тот момент, когда первое тело поднялось на максимальную высоту над поверхностью земли. Второе тело в этот момент времени ещё не успело упасть на землю.

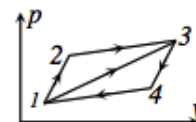
$$\frac{6}{g} v_0^2 = s$$

3. В схеме, представленной на рисунке, найти разность потенциалов  $\varphi_A - \varphi_B$  между точками  $A$  и  $B$ . Разность потенциалов между точками  $C$  и  $D$  известна:  $\varphi_C - \varphi_D = \Delta\varphi$ , значения сопротивлений и ёмкостей приведены на рисунке.



$$\varphi_C - \varphi_D = \Delta\varphi$$

4. Известно, что КПД двигателя, работающего по циклическому процессу 1-2-3-4-1, график которого в координатах  $p - V$  представляет собой параллелограмм, равен  $\eta$ . Найти КПД двигателя, работающего по циклическому процессу 1-3-4-1. Рабочее тело двигателя — одноатомный идеальный газ.



$$\frac{\eta - \eta'}{\eta} = \eta'$$

5. Человек медленно поднимает за один конец лежащий на полу стержень, прикладывая к нему силу, перпендикулярную стержню (см. рисунок). При каком минимальном коэффициенте трения между стержнем и полом человек сможет поставить стержень вертикально?



$$\frac{\mu}{\sqrt{3}} = \mu_{\min}$$