

**Турнир академбоев по физике**  
**2018 год**  
**Игра № 7. Полуфинал**  
**лицей № 37 – лицей математики и информатики**  
**28 апреля 2018 г.**

**Задача № 1**

Двойная звезда состоит из двух одинаковых звезд массой  $M$  каждая, вращающихся вокруг общего центра масс по круговой орбите диаметром  $D$ . Исследовательский зонд массой  $m \ll M$  располагается точно в центре масс этой системы. Определите отношение периода его малых колебаний в направлении, перпендикулярном плоскости орбиты звезд, к периоду обращения звезд по орбите.

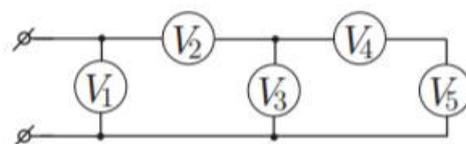
**Задача № 2**

Духовое ружье представляет собой горизонтально расположенный неподвижно закрепленный полый цилиндр с одним открытым концом, внутри которого расположена пуля. В начальном положении объем воздуха между пулей и закрытым концом равен  $V_0$ , а его давление в этом объеме равно  $p_0$ ; атмосферное давление  $p_a < p_0$ . Полагая, что все процессы можно считать адиабатическими, трением пули о ствол и протеканием воздуха между стволом и пулей можно пренебречь, определите, при какой длине ствола пуля на выходе из ружья будет иметь максимальную кинетическую энергию, а также эту энергию.



**Задача № 3**

В приведенной на рис. цепи все вольтметры одинаковы, причем их показания  $U_1=5$  В,  $U_2=4$  В,  $U_3=2$  В,  $U_4=1$  В,  $U_5=1$  В. Оказалось, что у одного из вольтметров погнута стрелка, поэтому его показания неверны, а остальные работают корректно. Определите, какой это вольтметр, а также на сколько его показания отличаются от истинных.



#### Задача № 4

Два плоских зеркала образуют двугранный угол, внутри которого находится точечный источник. Известно, что источник и два его изображения, полученные однократным отражением от зеркал, образуют равнобедренный треугольник с углом при вершине  $30^\circ$ . Определите угол между зеркалами, а также число изображений источника в этой системе.