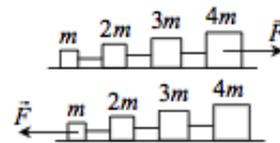


## Олимпиада «Росатом» по физике

11 класс, 2011 год, Балаково

1. Четыре тела с массами  $m$ ,  $2m$ ,  $3m$  и  $4m$ , находящиеся на гладкой горизонтальной поверхности, связаны невесомыми и нерастяжимыми нитями. На систему тел действует внешняя горизонтальная сила  $\vec{F}$ : один раз — на тело массой  $m$ , второй раз — на тело массой  $4m$ . Найти отношение сил натяжения нитей, связывающих грузы  $m$  и  $2m$ , в первом и втором случаях.



6 : 1

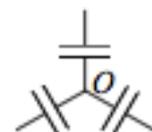
2. В закрытом сосуде при температуре  $T$  находился кислород в количестве 2 моль, содержащий некоторое количество озона  $O_3$ . С течением времени озон полностью превратился в молекулярный кислород. Получившийся кислород оказывает то же самое давление, что и первоначальная смесь газов при температуре  $8T/9$ . Найти количество вещества (число молей) озона в сосуде в начальный момент времени.

$\frac{8}{3}$  моль

3. Тело бросили под углом к горизонту. Известно, что время полёта тела равно  $\tau$ , а отношение максимальной и минимальной скоростей тела в процессе движения  $v_{\max}/v_{\min} = k$ . Определить дальность полёта. Сопротивлением воздуха пренебречь.

$$\frac{1 - \sqrt{1 - \frac{g\tau^2}{2}}}{\frac{g\tau^2}{2}} = l$$

4. Три незаряженных конденсатора с емкостями  $C$ ,  $2C$  и  $3C$  соединены вместе одними своими концами в точке  $O$ . Затем на вторые концы конденсаторов подают потенциалы  $\varphi_1$  (на  $C$ ),  $\varphi_2$  (на  $2C$ ) и  $\varphi_3$  (на  $3C$ ). Определить потенциал точки  $O$ .



$$\frac{9}{\varepsilon_1 \varepsilon_2 + \varepsilon_2 \varepsilon_3 + \varepsilon_1 \varepsilon_3} = 0 \varphi$$

5. Если равномерно заряженный шар разрезать пополам и отпустить половинки, то после разлёта на бесконечно большое расстояние они будут иметь скорость  $v_1$ . Если взять половину того же шара, разрезать пополам и отпустить половинки, то после разлёта на бесконечно большое расстояние они будут иметь скорость  $v_2$ . Берут первоначальный шар, вырезают из него четвертую часть и отпускают получившиеся части. Какую скорость будет иметь на бесконечно большом расстоянии меньшая часть? Считать, что при разлёте части шара движутся поступательно (без вращения).

$$\left(\frac{2}{3}v + \frac{1}{3}v\right) \frac{2}{3} \sqrt{\Lambda} = n$$