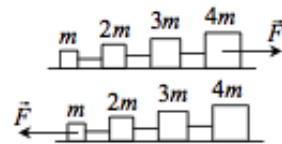


Олимпиада «Росатом» по физике

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.



$$6:1$$

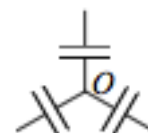
2. В закрытом сосуде при температуре T находился кислород в количестве 2 моль, содержащий некоторое количество озона O_3 . С течением времени озон полностью превратился в молекулярный кислород. Получившийся кислород оказывает то же самое давление, что и первоначальная смесь газов при температуре $8T/9$.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

$$\frac{8}{3} \text{ моль}$$

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

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

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 φ_1 (на C), φ_2 (на $2C$) и φ_3 (на $3C$). Определить потенциал точки O .



$$\frac{\varphi_1 + 2\varphi_2 + 3\varphi_3}{6} = \varphi_O$$

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).

$$\frac{v_1 - 3v_2}{9} = v$$