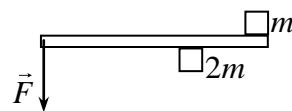


2.3. Олимпиада им. академика И.В.Курчатова (отборочный тур олимпиады «Росатом»), 11 класс

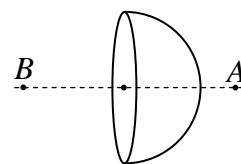
1. На горизонтальной поверхности лежат два тела массой $2m$ и m . Расстояние между ними l . Между телами вставили легкий стержень длиной $3l$ и действовали на его конец горизонтальной силой F .



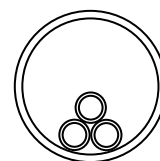
При каком минимальном значении F одно из тел сдвинется с места? Коэффициент трения между телами и поверхностью - k .

2. В сосуде находится озон O_3 при температуре T и давлении p . Когда газ изохорически нагрели до температуры $2T$, давление газа в сосуде стало равно $2,2p$. Какая доля молекул озона превратилась в молекулярный кислород?

3. Имеется равномерно заряженная полусфера радиуса R . Потенциал поля полусферы в ее центре равен φ_0 , а в точке A , лежащей на прямой, перпендикулярной стягивающему ее кругу, на расстоянии $3R/2$ справа от центра равен φ_1 (см. рис.). Найти потенциал поля полусферы в точке B , лежащей на той же прямой на расстоянии $3R/2$ слева от центра.



4. Три одинаковые гладкие трубы с радиусом r находятся в равновесии внутри массивной трубы радиуса R , при этом малые трубы расположены так, как показано на рисунке. При каком минимальном значении R равновесие труб будет нарушено. Трение между всеми поверхностями отсутствует.



5. Известно, что орбита Земли вытянута (эллипс), а Солнце сдвинуто относительно центра орбиты. Когда расстояние между Землей и Солнцем меньше – летом или зимой? Оценить, во сколько раз отличается расстояние между Землей и Солнцем летом и зимой. Можно использовать следующие астрономические данные: солнцестояния – 21 декабря и 21 июня, равноденствия – 20 марта и 23 сентября (2014 г.). Ответ обосновать. **Указание.** Среднее расстояние между Солнцем и Землей - $1,5 \cdot 10^8$ км. Произведение vr , где v - скорость Земли, r - расстояние от Земли до Солнца, не меняется в процессе движения Земли.