

## Олимпиада «Росатом» по физике

10 класс, 2012 год

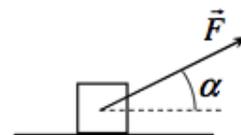
1. Сосуд разделён на две части закреплённой перегородкой. В одну часть сосуда помещают  $\nu$  молей кислорода, в другую —  $2\nu$  молей гелия. В некоторый момент времени перегородка становится проницаемой для гелия (но непроницаемой для кислорода). Найти отношение объёмов частей сосуда, если давление газа в той части, где первоначально был кислород, увеличилось в  $n = 1,5$  раза. Температуры газов одинаковы и не меняются в течение процесса.

8 : 1

2. На часах 16:00. Через какое время после этого часовая и минутная стрелки часов встретятся во второй раз?

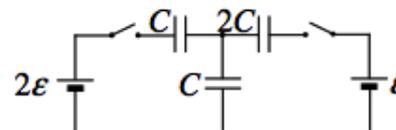
$$\text{мин } \frac{1}{8} \text{ ч} = \frac{(\text{часовая} - \text{минутная}) \text{ ч}}{8} = \text{ч}$$

3. Тело массой  $m = 2$  кг аккуратно положили на горизонтальную поверхность и подействовали на него силой  $F = 6$  Н, направленной под углом  $\alpha = 30^\circ$  к горизонту. Коэффициент трения между телом и поверхностью равен  $k = 0,4$ . Найти силу трения, действующую на тело.



$$\text{Н } 2,5 = \nu \cos \alpha = f$$

4. В схеме, изображённой на рисунке, проводят следующий процесс: замыкают правый ключ, а после установления равновесия его размыкают и замыкают левый ключ. Найти напряжение на «среднем» конденсаторе после этого. Чему будет равно напряжение на среднем конденсаторе через очень большое число переключений ключей? Изначально конденсаторы не заряжены. ЭДС источников и ёмкости конденсаторов приведены на рисунке.



$$\mathcal{E} = \infty \Omega ; \mathcal{E} \frac{\epsilon}{7} = 1 \Omega$$

5. В вертикальном цилиндрическом сосуде под массивным поршнем находится одноатомный идеальный газ при температуре  $T_0$ , при этом поршень находится в равновесии. Температуру газа в сосуде мгновенно увеличивают в два раза. Какая температура установится в сосуде после того, как поршень перестанет двигаться? Теплоёмкостью поршня и сосуда пренебречь, теплопотери отсутствуют.

$$0L \frac{\epsilon}{8} = \text{ч}$$