

Олимпиада «Росатом» по физике

10 класс, 2012 год

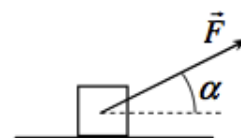
1. Сосуд разделён на две части закреплённой перегородкой. В одну часть сосуда помещают ν молей кислорода, в другую — 2ν молей гелия. В некоторый момент времени перегородка становится проницаемой для гелия (но непроницаемой для кислорода). Найти отношение объёмов частей сосуда, если давление газа в той 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?

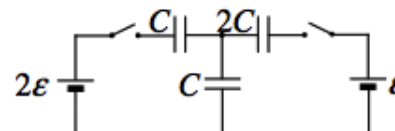
$$\text{мин } \varepsilon : 28 = \frac{(\text{часовая} - \text{минутная}) \varepsilon}{\nu g} = \nu$$

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.



$$\text{Н } \varepsilon : 2 = \nu \cos \alpha = f$$

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.



$$\varphi = \infty \Omega : \varphi \frac{\varepsilon}{\nu} = \nu \Omega$$

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.

$$0L \frac{\varepsilon}{\nu} = \nu$$