

Олимпиада «Росатом» по физике

11 класс, 2012 год

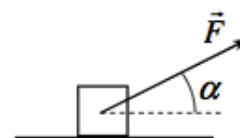
1. Сосуд разделён на две части закреплённой перегородкой. В одну часть сосуда помещают ν молей кислорода, в другую — 2ν молей гелия. В некоторый момент времени перегородка становится проницаемой для гелия (но непроницаемой для кислорода). Найти отношение объёмов частей сосуда, если давление газа в той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

$\varepsilon : 1$

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

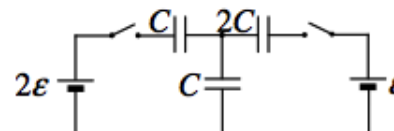
$\text{мин } \varepsilon : 28 = \frac{(\text{сверх} - \text{нижняя}) \varepsilon}{\nu g} = \nu$

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.



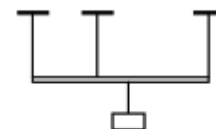
$\text{Н } \varepsilon : 2 = \nu \cos \alpha = f$

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. Невесомый недеформируемый стержень длиной l подвешен на трёх одинаковых вертикальных нитях, привязанных к концам и точке, лежащей на расстоянии $l/3$ от его левого конца (см. рисунок). На каком максимальном расстоянии справа от точки крепления средней нити можно подвесить массивное тело так, чтобы все нити были натянутыми? Считать, что нити упругие, но слабо растяжимые.



$\frac{\varepsilon}{l} < x$