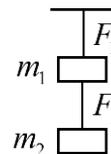


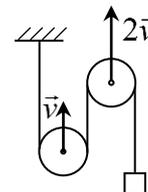
Задания очного отборочного тура
Отраслевой физико-математической олимпиады школьников «Росатом»
Физика, 10 класс, комплект 1
2017 г.

1. Два груза подвешены на двух легких веревках, так, как показано на рисунке. Отношение сил натяжения верхней и нижней веревки известно: $F_1 : F_2 = 3 : 1$. Найти отношение масс верхнего и нижнего грузов $m_1 : m_2$.

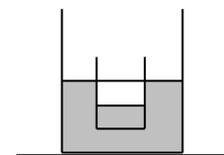


2. В калориметре находится вода с температурой $T = 20^\circ \text{C}$. В калориметр опустили нагреватель, и через время $\Delta t = 10$ мин из калориметра выкипела $1/6$ часть воды. Через какое время выкипит еще такая же масса воды? Удельная теплоемкость воды $c = 4,2 \cdot 10^3$ Дж/(кг·град), удельная теплота парообразования воды $L = 2,3 \cdot 10^6$ Дж/кг. Теплоемкостью калориметра пренебречь, считать, что вся энергия, сообщаемая калориметру, тратится только на нагрев воды и ее испарение.

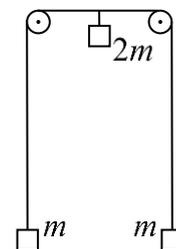
3. В системе, изображенной на рисунке, левый блок движется вверх со скоростью v , правый - вверх со скоростью $2v$. В каком направлении и с какой скоростью движется груз?



4. В цилиндрическом стакане с водой, стоящим на столе, плавает другой цилиндрический стакан, в который также налито некоторое количество воды. Как изменится уровень воды в большом стакане, если в малый налить массу воды m ? Площадь сечения большого стакана $3S$, малого - S . Плотность воды ρ . При наливании воды в малый стакан он не опускается на дно большого. Стенки стаканов очень тонкие.



5. Через два блока, находящихся на одной высоте на расстоянии $2l$ друг от друга, переброшена очень длинная нить. К концам нити привязаны грузы массой m , к середине - груз массой $2m$. В начальный момент грузы удерживают так, что нить между блоками горизонтальна, а затем отпускают. Найти скорости грузов через достаточно большое время. Боковые грузы за это время не успели подняться до блоков.



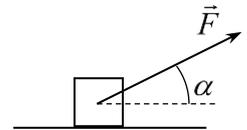
Задания очного отборочного тура
Отраслевой физико-математической олимпиады школьников «Росатом»
Физика, 10 класс, комплект 2
2017 г.

Задания

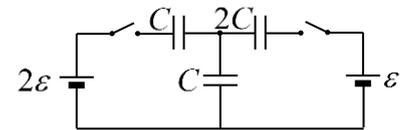
1. Сосуд разделен на две части закрепленной перегородкой. В одну часть сосуда помещают ν молей кислорода, в другую 2ν молей гелия. В некоторый момент времени перегородка становится проницаемой для гелия (но непроницаемой для кислорода). Найти отношение объемов частей сосуда, если давление газа в той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

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

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. $g = 10$ м/с², $\cos 30^\circ = 0,87$, $\sin 30^\circ = 0,5$.



4. В цепи, схема которой изображена 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 емкости конденсаторов приведены на рисунке.



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? Теплоемкостью поршня и сосуда пренебречь, теплотери отсутствуют.