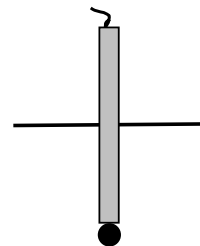


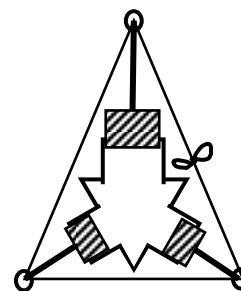
**I этап (очный) Всесибирской олимпиады по физике**  
**Задачи 11 класс (12 ноября 2017 г.)**

1. В воде плавает тонкая свеча, изготовленная из очень легкого структурированного парафина. К нижней части свечи, чтобы она не опрокидывалась, прикреплен небольшой груз. В результате погруженной оказалась половина свечи. Свечу поджигают. Через какое время свеча полностью погрузится в воду, если за единицу времени сгорает масса  $\alpha$ ? Плотность воды больше плотности парафина в 2,5 раза, масса свечи  $m$ . Считать, что свеча выгорает полностью, и массой стекающего по поверхности свечи расплавленного парафина пренебречь.



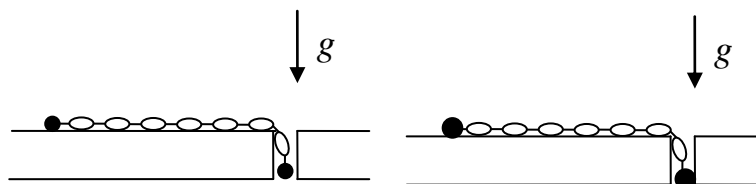
2. В вертикальный длинный цилиндрический сосуд с воздухом вставлен герметичный поршень массы  $M$  сечением  $S$ . Вначале поршень покоился. Поршню рывком сообщили направленную вверх скорость  $U_0$ , которая при дальнейшем движении не изменялась. С какой массовой скоростью (в кг/с) надо подавать в цилиндр воздух, чтобы обеспечить такое движение поршня? Атмосферное давление  $P_0$ . Трением пренебречь. Ускорение свободного падения  $g$ . Считать температуру постоянной и равной  $T_0$ . Молярная масса воздуха  $\mu$ , универсальная газовая постоянная  $R$ .

3. Изображенное на рисунке заполненное воздухом пневматическое устройство содержит три цилиндра с подвижными поршнями, выставленными под углами  $120^\circ$  друг относительно друга. Два поршня имеют площадь поперечного сечения  $s_1$  и один  $s_2$  ( $s_2 > s_1$ ). Для транспортировки цилиндры стянули веревкой, продетой через кольца жестко соединенных с поршнями стержней (штоков). При каком отношении площадей  $s_2/s_1$  удастся закрепить поршни таким образом? Трением между веревкой и отверстиями в штоках и между поршнями и стенками цилиндров пренебречь.



4. Пучок неизвестных частиц проходит через камеру, содержащую воздух с парами воды. Некоторые частицы выбивают ядра атомов из молекул. Измерения показали, что максимальные кинетические энергии выбитых ядер водорода в 4 раза больше, чем у выбитых ядер азота. Найти массу частиц, считая удары упругими и пренебрегая силами, удерживающими ядра в молекулах. Движением ядер до удара можно пренебречь. Массу ядра водорода принять равной 1, а ядра азота – 14 атомных единиц массы.

5. У растянутой на столе массивной цепочки один конец находится возле дырки. К концам цепочки прицепили одинаковые небольшие гири так, что одна гирька свесилась в дырку. После того, как цепочку отпустили, она стала соскальзывать в дырку стола. Чтобы уменьшить время соскальзывания, первоначальные гири заменили на гири удвоенной массы и эксперимент повторили. Правильно ли сделали? Обоснуйте свой ответ. Трением пренебречь.



**Задача не считается решенной, если приводится только ответ!**  
**Желаем успеха!**