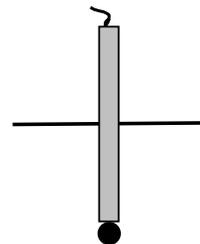


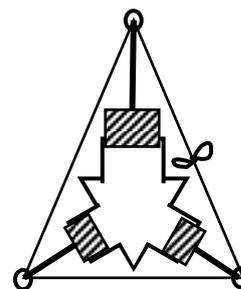
I этап (очный) Всесибирской олимпиады по физике
Задачи 11 класс (12 ноября 2017 г.)

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 α ? 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.



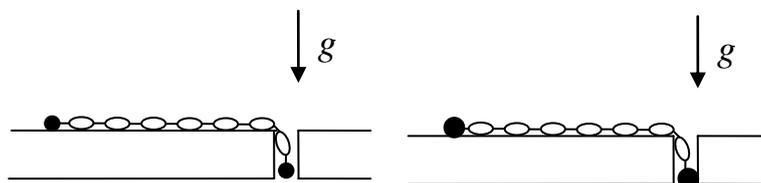
2. В вертикальный длинный цилиндрический сосуд с воздухом вставлен герметичный поршень массы M сечением S . Вначале поршень покоился. Поршню рывком сообщили направленную вверх скорость U_0 , которая при дальнейшем движении не изменялась. С какой массовой скоростью (в кг/с) надо подавать в цилиндр воздух, 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 μ , универсальная газовая постоянная R .

3. Изображенное на рисунке заполненное воздухом пневматическое устройство содержит три цилиндра с подвижными поршнями, выставленными под углами 120° 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!