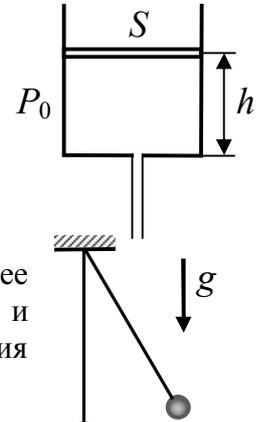


Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»  
2 этап (заключительный) - 2011\2012 учебный год

Физика 11 класс

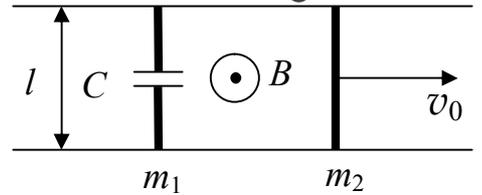
1. В вершинах равностороннего треугольника закреплены точечные заряды  $q$ ,  $q$ ,  $-q$ . Величина силы, действующей на один из зарядов  $q$  со стороны двух других, равна  $F$ . Чему равна сила, действующая на заряд  $-q$  со стороны двух других зарядов?

2. Закрытый легким подвижным поршнем площади  $S$  сосуд первоначально был откачан и поршень лежал на дне. После того, как в него по трубке медленно напустили  $\nu$  молей газа, поршень поднялся до высоты  $h$ , а когда после этого из него откачали  $\nu_1$  молей, он опустился до  $h/2$ . Определите силу трения между поршнем и цилиндром. Атмосферное давление равно  $P_0$ , температура постоянна.



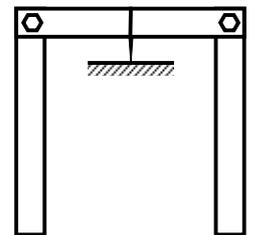
3. Два маленьких шарика одинакового размера, но разной массы, подвешены на одинаковых невесомых нерастяжимых нитях, закрепленных в одной точке. Более тяжелый шарик находился в покое, а более легкий отклонили от вертикали и отпустили. При каком отношении масс шариков они после упругого соударения поднимутся на одинаковую высоту? Сопротивлением воздуха пренебречь.

4. Два длинных рельса расположены в горизонтальной плоскости параллельно друг другу на расстоянии  $l$ . Перпендикулярно плоскости создано однородное магнитное поле индукции  $B$ . На рельсах далеко друг от друга покоятся две перемычки массой  $m_1$  и  $m_2$ , сделанные из проводников с некоторым конечным сопротивлением. В середину первой перемычки вставлен незаряженный конденсатор емкости  $C$ . Второй перемычке ударом сообщают скорость  $v_0$  вдоль рельсов. Какую скорость  $v_1$  будет иметь первая перемычка в установившемся режиме их движения? Трения нет.



5. Оценить, с какой максимальной скоростью грузовик может совершать поворот на перекрёстке, чтобы незакреплённые грузы не смещались (не скользили по кузову). Предполагается, что Вы хорошо представляете явление, можете сами задать необходимые для решения задачи величины, выбрать их числовые значения и получить численный результат.

6. **Задача-демонстрация** (демонстрируется видеоролик). Три одинаковые рейки соединены в виде буквы П с помощью двух винтов. К верхней горизонтальной рейке по центру приклеена зубочистка. Эту конструкцию пытаются установить на горизонтальную подставку, как показано на рисунке. Это удаётся, если рейки жёстко скрепить между собой, затянув винты. Даже если при этом конструкцию наклонить, она качается, но не падает. Если же винты ослабить, сделав соединения реек шарнирными, то конструкцию не удаётся установить на подставку — она падает. Объясните наблюдаемое явление.



**Внимание!** Задача считается решённой, если, помимо правильного ответа, приведены необходимые объяснения.

**Желаем успехов!**