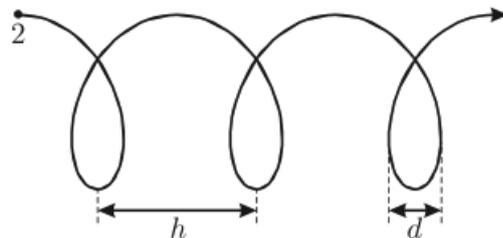


# Московская олимпиада школьников по физике

## 11 класс, первый тур, 2008 год

**ЗАДАЧА 1.** Две материальные точки 1 и 2 массами  $m_1$  и  $m_2$  находятся на абсолютно гладкой горизонтальной плоскости и связаны невесомой нерастяжимой нитью длиной  $L$ . Вначале точка 1 закреплена, а точка 2 движется вокруг неё по окружности. Затем точку 1 освобождают, и точка 2 начинает двигаться по траектории, изображённой на рисунке. Найдите шаг траектории  $h$  и ширину петли  $d$ .



$$\left( \frac{v_1}{v_2} < \frac{m_1}{m_2} \text{ иди} \right) \frac{v_1 + v_2}{\frac{v_1}{m_1} \text{ сообразно } \frac{v_1}{m_1} - \frac{v_2}{m_2} \sqrt{\frac{m_1}{m_2}}} T \tau = p : \frac{v_1 + v_2}{v_1} T \nu \tau = q$$

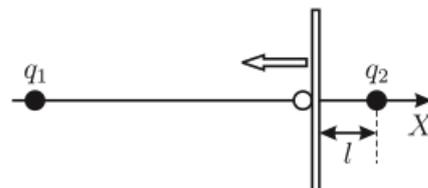
**ЗАДАЧА 2.** Явление застоя заключается в том, что максимальная сила трения покоя при контакте двух тел немного больше, чем сила трения скольжения. Для изучения этого явления провели следующий опыт. К лежащему на горизонтальном столе бруску массой  $m$  прикрепили пружину жёсткостью  $k$ . Свободный конец пружины начали прямолинейно, равномерно и очень медленно перемещать, удаляя его от бруска. В этом опыте брусок двигался скачками, перемещаясь на протяжении одного скачка все время в одном направлении на расстояние  $s$ . Найдите максимальную силу трения покоя  $F$  между столом и бруском. Коэффициент трения скольжения бруска о стол  $\mu$  не зависит от скорости. Ускорение свободного падения равно  $g$ .

$$\frac{v}{s^2} + b \omega t = \mathcal{A}$$

**ЗАДАЧА 3.** Цикл тепловой машины состоит из двух изобар и двух изотерм, при этом работа при изобарическом расширении такая же, как и при изотермическом. Найдите КПД такого цикла, если рабочим веществом является гелий, а максимальная температура в процессе вдвое больше минимальной.

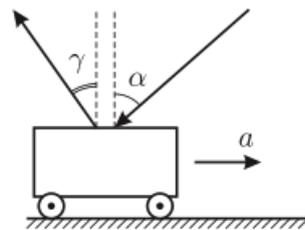
$$\frac{v}{t} = u$$

**ЗАДАЧА 4.** Положительный  $q_1$  и отрицательный  $q_2$  точечные заряды закреплены на оси  $X$  по разные стороны от гладкой непроводящей пластины, плоскость которой перпендикулярна оси  $X$ . Маленький положительно заряженный шарик также находится на оси  $X$ , упираясь в пластину, как показано на рисунке. Первоначально пластина расположена вблизи отрицательного заряда, шарик при этом находится в равновесии. Пластину начинают поступательно перемещать вдоль оси  $X$ , медленно увеличивая расстояние  $l$  между пластиной и отрицательным зарядом. Когда  $l$  достигает  $1/3$  расстояния между зарядами, шарик «улетает» с оси  $X$ . Определите отношение  $q_1/q_2$ . Влиянием вещества пластины на электрическое поле, а также силой тяжести пренебречь.



$$s = \frac{v_b}{v_B}$$

ЗАДАЧА 5. Тележка с водой движется по горизонтальной поверхности с постоянным ускорением. На тележку под углом  $\alpha$  к вертикали падает луч света, который после отражения распространяется под углом  $\gamma$  к вертикали (направления ускорения тележки и лучей показаны на рисунке). Найдите ускорение  $a$  тележки. Ускорение свободного падения равно  $g$ .



$$\frac{c}{c-v} \sin \theta = v$$