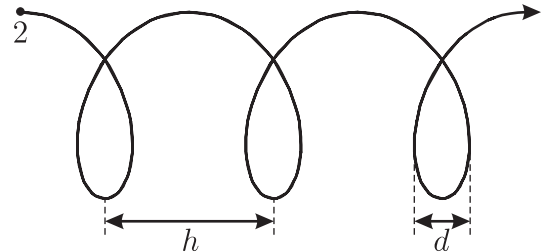




**69-я Московская региональная олимпиада
школьников по физике (2008 г.)
Городской этап, 1 тур, 11 класс**

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 .



Задача 2

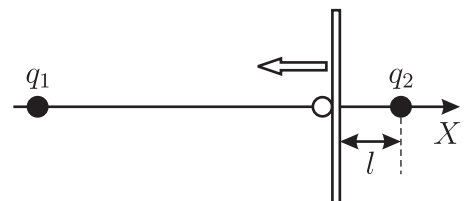
Явление застоя заключается в том, что максимальная сила трения покоя при контакте двух тел немного больше, чем сила трения скольжения. Для изучения этого явления провели следующий опыт. К лежащему на горизонтальном столе бруску массой m прикрепили пружину жесткостью k . Свободный конец пружины начали 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 μ не зависит от скорости. Ускорение свободного падения равно g .

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.

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.



Задача 5

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

