



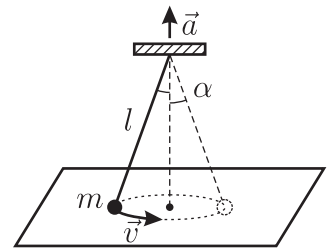
**69-я Московская региональная олимпиада
школьников по физике (2008 г.)
Городской этап, 2 тур, 10 класс**

Задача 1

Школьник бежит по окружности радиусом $R = 30$ м с постоянной по величине скоростью $u = 3,14$ м/с. Второй школьник гонится за ним, стартовав из центра окружности. В процессе погони он все время находится на радиусе, соединяющем центр окружности и первого школьника, а величина его скорости неизменна и равна $v = 2u$. Сколько времени займет погоня?

Задача 2

Небольшой груз массой m , привязанный нитью длиной l к платформе (см. рисунок), движется по гладкой поверхности стола со скоростью v , описывая окружность. Нить невесома и нерастяжима и образует угол α с вертикалью. Платформа начинает двигаться вверх с ускорением \vec{a} ; при этом вначале груз не отрывается от стола. Найдите величины действующих на груз сил натяжения нити T и реакции стола N сразу после начала движения платформы.



Задача 3

Порция гелия объемом $V_0 = 1$ л находится под давлением $p_0 = 1$ атм при температуре 0°C . Гелий расширяют в равновесном процессе таким образом, что отданное им в окружающую среду количество теплоты Q в четыре раза меньше совершенной гелием работы A . Найдите максимально возможное значение работы A газа в таком процессе.

Задача 4

В вершинах правильного N -угольника расположены последовательно электрические заряды, величины которых образуют геометрическую прогрессию со знаменателем 2 и равны $q, 2q, \dots, 2^{N-1}q$. Расстояние от центра многоугольника до любой из его вершин равно R . Найдите величину E напряженности электрического поля в центре многоугольника.

Задача 5

Школьники Вова и Дима собрали электрическую цепь, состоящую из самодельной батареи с ЭДС \mathcal{E} , резистора сопротивлением $R = 20$ кОм, конденсатора емкостью C и двухпозиционного ключа K (см. схему). Затем они в момент времени $t = 0$ включили секундомер, замкнули ключ в положение 1 и спустя некоторое время переключили ключ в положение 2. Получившаяся у Вовы и Димы зависимость напряжения U на конденсаторе от времени показана на рисунке. Проанализировав этот график, они смогли определить, чему равны емкость конденсатора C , ЭДС \mathcal{E} и внутреннее сопротивление r аккумуляторной батареи. Найдите эти значения.

