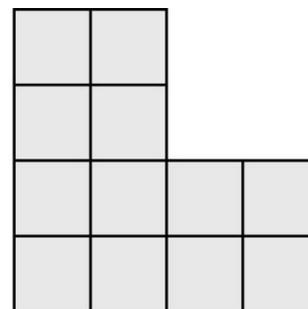


**ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ «ЛОМОНОСОВ» ПО РОБОТОТЕХНИКЕ**  
**ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП, ПИСЬМЕННЫЙ ТУР**  
**13 МАРТА 2016 ГОДА**

**10—11 классы**

1. Разделите фигуру из 12 клеток на четыре равные части так, чтобы линии разреза проходили по сторонам клеток.
2. Самолет летит в безветренную погоду со скоростью  $v$  горизонтально на высоте  $h$ . Летчик должен сбросить груз в точку, находящуюся впереди самолета. Под каким углом к горизонту он должен видеть цель в момент сбрасывания груза? Сопротивление воздуха не учитывайте.



3. Шесть пятирублевых монет лежат на столе, образуя замкнутую цепочку, то есть первая монета касается второй, вторая – третьей и т. д., шестая – первой. Седьмая пятирублевая монета, также лежащая на столе, катится без скольжения по внешней стороне цепочки, касаясь по очереди каждой из шести монет цепочки. Сколько оборотов сделает монета, вернувшись в исходное положение?
4. Рассмотрим вертикально расположенное *невесомое* колесо радиуса  $r$ , к ободу которого *жестко* прикреплена при помощи *невесомого* стержня материальная точка (рис. 1). Расстояние от центра колеса до материальной точки  $b > r$ . Колесо может кататься без проскальзывания и сопротивления по горизонтальной поверхности. Наряду с таким маятником, рассмотрим математический маятник, точка подвеса которого неподвижна, а к концу на таком же расстоянии  $b$  от точки подвеса прикреплена материальная точка (рис. 2). Пусть оба маятника в начальный момент времени покоятся при  $\varphi = 0$ , то есть висят вниз. Придадим обоим маятникам одну и ту же начальную угловую скорость  $\omega_0$ , такую, чтобы они колебались вокруг нижнего положения равновесия.
  - 4.1. Найдите и сравните диапазоны начальных скоростей  $\omega_0$ , при которых каждый из маятников будет колебаться вокруг нижнего положения равновесия, не переворачиваясь.
  - 4.2. Найдите и сравните амплитуды колебаний маятников по углу  $\varphi$ .

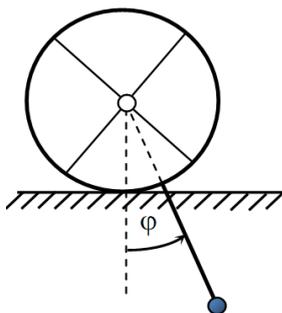


Рис. 1

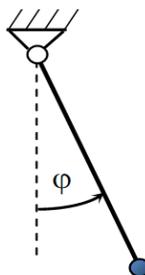


Рис. 2.