

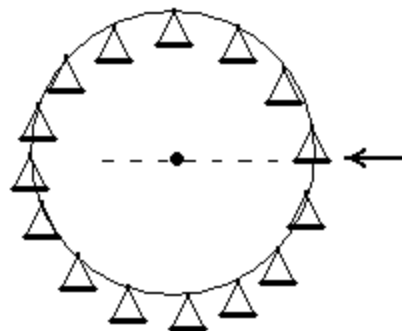
ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
ПО ФИЗИКЕ 2017–2018 УЧ. Г.

ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП

11 класс

**Задача 1**

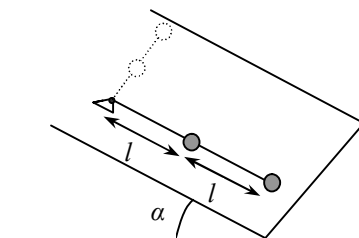
Колесо обозрения радиусом  $R = 60$  м вращается с постоянной угловой скоростью в вертикальной плоскости, совершая полный оборот за время  $T = 2$  мин. В момент, когда пол одной из кабинок находился на уровне центра колеса (показано стрелкой), пассажир этой кабинки положил на пол плоский предмет. При каком минимальном коэффициенте трения между предметом и полом предмет не начнёт скользить в тот же момент? Зависит ли ответ от того, в какую сторону вращается колесо? Размеры кабинок можно считать намного меньшими радиуса колеса.



*Максимум за задачу – 10 баллов.*

**Задача 2**

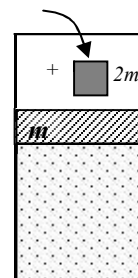
На наклонной плоскости с углом наклона  $\alpha$  к горизонту находится система из двух небольших одинаковых шариков, закреплённых на лёгкой спице, верхний конец которой закреплён шарнирно на плоскости. Расстояния между шариками и от шарнира до ближайшего к нему шарика одинаковы и равны  $l$ . Систему выводят из положения равновесия, повернув спицу на  $90^\circ$  (при этом шарики касаются плоскости), и отпускают без сообщения начальной скорости. Найдите отношение модулей сил натяжения спицы на её свободных участках в момент прохождения спицей положения равновесия. Трением можно пренебречь.



*Максимум за задачу – 10 баллов.*

### Задача 3

В вертикальном теплоизолированном цилиндре под тяжёлым подвижным поршнем находится одноатомный идеальный газ, занимающий объём  $V$ . На поршень ставят груз, имеющий массу вдвое большую, чем масса поршня. Найдите объём газа в новом положении равновесия. Давлением над поршнем и трением поршня о стенки цилиндра можно пренебречь.



Максимум за задачу – 10 баллов.

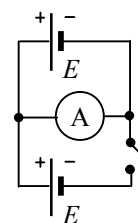
### Задача 4

Всё пространство между обкладками плоского конденсатора занимает непроводящая пластина с диэлектрической проницаемостью  $\varepsilon = 2$ . Этот конденсатор через резистор с большим сопротивлением подключён к батарее с ЭДС  $E = 100$  В. Пластину быстро вынимают так, что заряды пластин конденсатора за время удаления пластины не успевают измениться. Определите, какую минимальную работу необходимо совершить для такого удаления пластины. Какое количество теплоты выделится в цепи к моменту, когда система придёт в новое равновесное состояние? Электрическая ёмкость незаполненного конденсатора  $C_0 = 100$  мкФ.

Максимум за задачу – 10 баллов.

### Задача 5

В электрической цепи, схема которой изображена на рисунке, при разомкнутом ключе через амперметр протекает ток силой  $I_1 = 0,5$  А, а при замкнутом ключе – силой  $I_2 = 0,8$  А. Определите напряжение между контактами разомкнутого ключа. ЭДС каждого источника  $E = 2,0$  В, их внутренние сопротивления одинаковы.



Максимум за задачу – 10 баллов.

Всего за работу – 50 баллов.