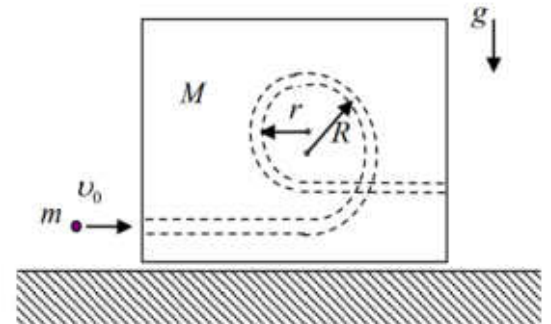


**Всероссийская олимпиада школьников по физике**  
**Муниципальный этап**

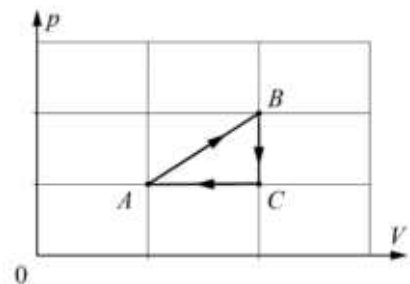
**11-й класс**

*Время выполнения – 3 астрономических часа 50 минут.*

1. Маленький шарик влетает со скоростью  $v_0$  в гладкий канал, просверлённый в деревянном бруске, покоящемся на горизонтальной поверхности. Канал имеет вид двух сопряжённых полуокружностей с горизонтальными отводами, через которые шарик может попасть внутрь бруска (см. рисунок). Радиусы большой и малой полуокружностей равны соответственно  $R$  и  $r$ . Трения нигде нет, брусок не отрывается от поверхности. Найти условие, при соблюдении которого шарик сделает оборот внутри бруска.



2. Тепловая машина, у которой в качестве рабочего тела используют два моля идеального одноатомного газа, за один замкнутый цикл  $ABC$  (см. рис.) совершает работу  $A_0$ .

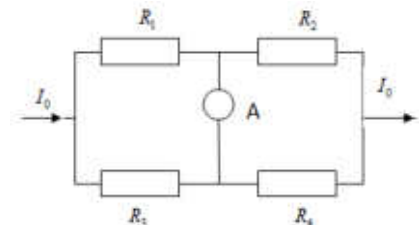


1. На каком(-их) участке(-ах) к рабочему телу подводится тепло?

2. Чему равно это количество теплоты?

3. Вычислите КПД  $\eta$  данной тепловой машины.

3. Какой ток будет идти через амперметр в электрической цепи, изображённой на рисунке, если сопротивление этого амперметра значительно меньше сопротивлений в её ветвях, а  $R_1 = r$ ;  $R_2 = 2r$ ;  $R_3 = 3r$ ;  $R_4 = 4r$  и  $I_0 = 1$  А?



4. Два шарика массой по 1 г подвешены на нитях длиной 0,5 м в одной точке. После сообщения им отрицательного заряда угол между нитями стал  $60^\circ$ . Чему равна сила их электрического взаимодействия?

**5. Псевдоэксперимент**

В баллистической лаборатории исследовались зависимости значений скорости  $v$  шарика, выпущенного вверх из небольшой катапульты, стоящей на столе, от высоты  $h$  его подъёма над уровнем стола. К сожалению, в спешке в таблицу с результатами измерений попали данные для двух разных шариков.

1. Определите, какие данные относятся к одному, а какие к другому шарiku. Для этого постройте график с результатами измерений в таких координатах, в которых он должен быть линейным.

2. Рассчитайте, во сколько раз отличаются максимальные высоты подъёма шариков над столом.

3. Определите времена полёта шариков. Ускорение свободного падения  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>.

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$h$ , см	220	240	350	150	280	160	270	120	300	210	100	200
$v$ , м/с	4,1	6,0	3,7	7,3	2,2	5,4	5,5	7,7	4,9	4,4	6,4	4,6

Оборудование: лист миллиметровой бумаги формата А5 для построения графика.