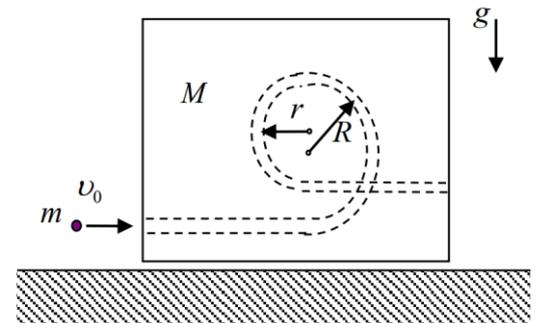


Всероссийская олимпиада школьников по физике
Муниципальный этап

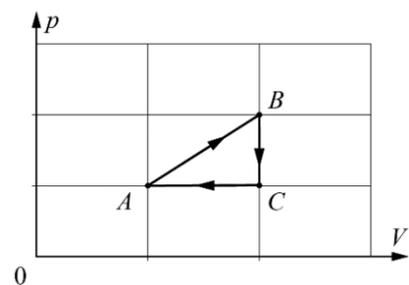
11-й класс

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 .

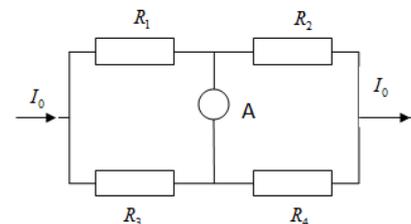


1. На каком(-их) участке(-ах) к рабочему телу подводится тепло?

2. Чему равно это количество теплоты?

3. Вычислите КПД η 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° . 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/с².

№	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.