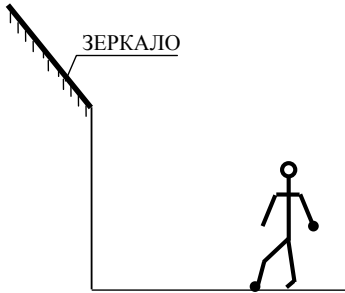
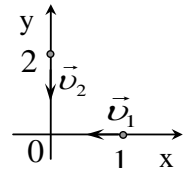


**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Э. БАУМАНА
1 ТУР ФИЗИКО–МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
«ШАГ В БУДУЩЕЕ – 2014» ПО ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОМУ ПРЕДМЕТУ «ФИЗИКА»
ВАРИАНТ № 9**

ЗАДАЧА 1.

Точки 1 и 2 движутся равномерно по осям x и y . В момент времени $t = 0$ координата точки 1 $x_0 = 2$ м, а координата точки 2 $y_0 = 4$ м. Первая точка движется со скоростью $v_1 = 1$ м/с, а вторая со скоростью $v_2 = 5$ м/с. Найдите наименьшее расстояние между точками.



ЗАДАЧА 2.

Постройте изображение человека в плоском зеркале.

ЗАДАЧА 3.

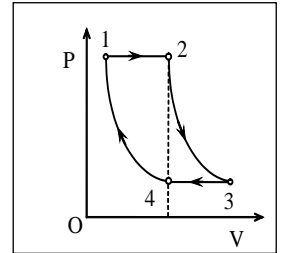
Однородная цепочка массы $m = 0,8$ кг и длины $L = 1,5$ м лежит на шероховатом горизонтальном столе так, что один её конец свешивается с края стола. Цепочка начинает сама соскальзывать, когда её свешивающаяся часть составляет $1/3$ длины цепочки. Найдите работу, которую совершат силы трения, действующие на цепочку, при её полном соскальзывании со стола.

ЗАДАЧА 4.

Снаряд, двигаясь на высоте h горизонтально, разрывается на два одинаковых осколка, один из которых упал на землю через время t_1 после взрыва, а другой позднее. Через сколько времени после взрыва упадёт на землю второй осколок? Сопротивление воздуха не учитывать. Время взрыва считать очень малым.

ЗАДАЧА 5.

На диаграмме зависимости давления P от объема V для некоторой массы идеального газа две изотермы пересекаются двумя изобарами в точках 1,2,3,4. Найдите отношение температуры в точке 3 (T_3) к температуре в точке 1 (T_1), если отношение объемов газа в этих точках $V_3 / V_1 = 2$. Объемы газа в точках 2 и 4 одинаковые.

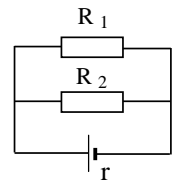


ЗАДАЧА 6.

Одноатомный идеальный газ участвует в процессе, для которого внутренняя энергия газа пропорциональна квадрату его объема $U = \alpha V^2$, где α – постоянная. Найдите работу A , совершенную газом в таком процессе, если известно количество теплоты Q , сообщенное при этом газу.

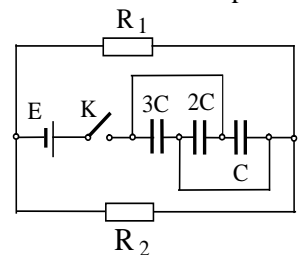
ЗАДАЧА 7.

Определите КПД электрической цепи, изображенной на рисунке. Сопротивление $R_1 = 2$ Ом, $R_2 = 5$ Ом. Внутренне сопротивление источника тока $r = 0,5$ Ом.



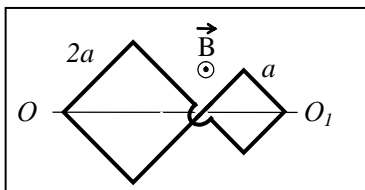
ЗАДАЧА 8.

В схеме, показанной на рисунке, перед замыканием ключа K батарея, состоящая из трёх конденсаторов ёмкостями C , $2C$ и $3C$, не была заряжена. Ключ замыкают на некоторое время, в течение которого конденсатор $3C$ зарядился до напряжения U . Определите, какое количество теплоты Q_1 выделится за это время на резисторе сопротивления R_1 . ЭДС источника тока равна E , его внутренним сопротивлением пренебречь.



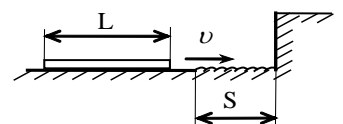
ЗАДАЧА 9.

Из проволоки, общим сопротивлением R , сделан плоский замкнутый контур, состоящий из двух квадратов со сторонами a и $2a$. Контур находится в однородном магнитном поле с индукцией B , направленной перпендикулярно плоскости контура. Найдите заряд, который протечёт через поперечное сечение провода при повороте контура вокруг оси симметрии OO_1 на 180° . Между пересекающимися на рисунке проводами электрический контакт отсутствует.



ЗАДАЧА 10.

По гладкой горизонтальной плоскости скользит со скоростью $v = 0,5$ м/с тонкий однородный брусок длины $L = 1$ м. Брусок наезжает на шероховатый участок плоскости с коэффициентом трения $\mu = 0,1$ и, пройдя расстояние $S = 0,25$ м, ударяется о вертикальную стенку. Определите время движения τ бруска по шероховатой поверхности S до вертикальной стенки. Принять ускорение свободного падения $g = 10$ м/с².



ЗАДАЧА 9.

Круговой контур, по которому течёт постоянный ток $I = 2\text{А}$, расположен в однородном магнитном поле перпендикулярно линиям магнитной индукции так, что нормаль к контуру и вектор \mathbf{B} направлены в одну сторону $\mathbf{n} \uparrow \uparrow \mathbf{B}$ (направление \mathbf{n} связано с направлением тока правилом правого винта). Определите работу, которую нужно совершить против сил поля, чтобы повернуть контур на угол $\alpha = 90^\circ$ вокруг оси, проходящей через его диаметр, считая, что ток I поддерживается постоянным. Площадь контура $S = 200\text{ см}^2$, индукция магнитного поля $B = 10^{-2}\text{ Тл}$.