

Всероссийская олимпиада школьников по физике

10 класс, зональный этап, 1993/94 год

ЗАДАЧА 1. Упругая шайба падает плашмя на горизонтальную абсолютно твёрдую поверхность таким образом, что в момент падения её скорость равна $v_0 = 4,5$ м/с и направлена под углом $\alpha = 30^\circ$ к горизонту. Коэффициент трения скольжения между шайбой и поверхностью $k = 0,5$. На каком расстоянии от места падения шайба ударится о поверхность в пятый раз? Влиянием силы тяжести за время удара можно пренебречь.

10 21'0

ЗАДАЧА 2. При заполнении сосуда Дьюара жидким азотом, находящимся при температуре кипения, была нарушена герметичность его внешней стенки. Весь азот испарился из сосуда за время $t_1 = 5$ ч, а концентрация молекул воздуха между стенками возросла за это время в 6 раз, оставаясь такой, что молекулы воздуха могут пролетать от стенки до стенки практически без соударений друг с другом. Оцените, за какое время t_2 эта же масса азота испарилась бы из неповрежденного сосуда. Поступлением тепла через горловину сосуда и излучением можно пренебречь.

Примечание. Сосуд Дьюара представляет собой сосуд с двойными стенками, в пространстве между которыми поддерживается высокий вакуум.

10 21'1 = 17 2/2 = 27

ЗАДАЧА 3. Электрические характеристики стартера таковы, что мощность, выделяемая на нём в момент запуска двигателя автомобиля, максимальна. Определите, во сколько раз изменяется в момент запуска двигателя мощность, выделяемая на лампочке в салоне автомобиля. Считайте, что сопротивление лампочки подчиняется закону Ома. До начала работы двигателя все электроприборы питаются от аккумулятора (батареи с конечным внутренним сопротивлением).

Уменьшается в 4 раза

ЗАДАЧА 4. Лёгкая Т-образная штанга с закреплённым на ней тяжёлым грузом массы m находится на твёрдой шероховатой поверхности. В начальный момент времени система отклонена в плоскости рисунка на угол φ_0 ($\varphi_0 \ll 1$). Найдите минимальное время, за которой система примет первоначальное положение. Размеры штанги указаны на рисунке. Удар штанги о поверхность можно считать упругим.

$$\frac{b}{\partial \varphi_1} \wedge g = \perp$$

