

# 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 22'0

**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 22'1 = 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).

10 22'2 = 17 2/2 = 27

**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  $\varphi_0$  ( $\varphi_0 \ll 1$ ). Найдите минимальное время, за которое система примет первоначальное положение. Размеры штанги указаны на рисунке. Удар штанги о поверхность можно считать упругим.

$$\frac{b}{0,5l} \wedge 8 = \perp$$

