

Всероссийская олимпиада школьников по физике 2023-2024 года.  
Муниципальный этап. 10 класс.  
Время выполнения 230 минут. Каждая задача оценивается в 10 баллов.  
**Поясняйте свой ответ.** Желаем успехов

**Задача 1.**

Из одной точки горизонтально в противоположных направлениях одновременно вылетают две частицы с начальными скоростями  $v_1$  и  $v_2$ . Через какое время угол между скоростями частиц станет равным  $90^\circ$ ? Ускорение свободного падения равно  $g$ .

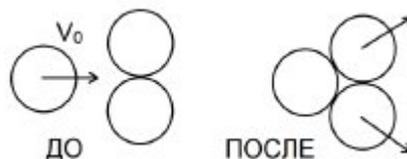
**Задача 2.**

Школьник Петя решил поставить опыт и подвесил груз массы  $m_1$  к пружине, при этом ее длина оказалась равной  $L_1$ . Когда он подвесил к пружине груз массы  $m_2$ , то ее длина оказалась равной  $L_2 > L_1$ . Какую работу необходимо совершить потянув руками пружину Пете, чтобы растянуть пружину от длины  $L_1$  до  $L_2$ ?

**Задача 3.**

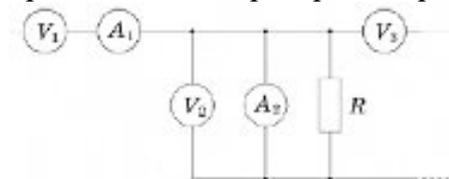
Два одинаковых шарика покоятся на гладком горизонтальном столе, касаясь друг друга.

На них налетает третий такой же шарик со скоростью  $V_0$ , направленной в точку касания шариков, при этом траектория третьего шара – это прямая, перпендикулярная линии, соединяющей центры двух покоящихся шаров. Третий шар одновременно сталкивается с двумя шариками, и после абсолютно упругого удара шарики разлетаются в направлениях, ориентированных симметрично, относительно траектории третьего шара. Определите скорости, с которыми разлетаются шарики. Под какими углами к траектории третьего шара разлетаются шарики?



**Задача 4.**

Разветвлённая цепь, содержит три одинаковых вольтметра, два амперметра и один резистор. Показания измерительных приборов:  $V_1 = 12$  В,  $V_3 = 60$  В,  $I_1 = 2$  мА,  $I_2 = 4$  мА, при этом ток, протекающий через резистор совпадает с  $I_1$ . Чему равно сопротивление резистора  $R$ ?



**Задача 5. Псевдоэксперимент.**

Экспериментатор Глюк увидел, что у него в калориметре плавает в воде кусок льда. Он решил поставить эксперимент и опустив в воду нагреватель с постоянной мощностью  $N = 50$  Вт и стал каждую минуту измерять температуру воды. В течение первой и второй минут температура воды не изменялась, а к концу третьей минуты увеличилась на  $\Delta T_1 = 2^\circ\text{C}$ , а к концу четвёртой ещё на  $\Delta T_2 = 5^\circ\text{C}$ . Сколько граммов воды и сколько граммов льда было изначально у Глюка в калориметре? Удельная теплота плавления льда  $\lambda = 340$  Дж/г, удельная теплоёмкость воды  $C = 4,2$  кДж/(кг $\cdot$ °C).