

# Открытая олимпиада по физике

8 класс, 2024 год

1. Для проведения эксперимента профессор Каон налил в два теплоизолированных сосуда одну и ту же жидкость. В первый сосуд он налил  $V = 2$  литра жидкости и нагрел ее до температуры  $t_1 = 60^\circ\text{C}$ . Во второй сосуд он налил  $nV$  литров жидкости, нагретой до температуры  $t_2 = 70^\circ\text{C}$ . После этого он ушел обедать. В это время профессор Бозон решил подшутить над товарищем и перелил  $V_0$  литров жидкости из второго сосуда в первый. Профессор Каон задержался на обеде и профессор Бозон решил, что шутка неудачная и перелил тот же объем жидкости из первого сосуда во второй. Профессор Каон после обеда измерил температуру жидкости во втором сосуде и с удивлением обнаружил, что температура жидкости  $t_0 = 65^\circ\text{C}$ .

Сколько литров жидкости переливал профессор Бозон из сосуда в сосуд, если  $n = 3$ ?

$$\boxed{0,1 \text{ л}}$$

2. Профессор Каон экспериментировал с электричеством. Он установил, что если в цепи параллельно резистору сопротивлением  $R_1 = 5$  Ом подключить резистор с сопротивлением  $R_2$ , то сила тока в первом резисторе уменьшится в  $k$  раз.

Резистор с каким сопротивлением  $R_3$  нужно подключить последовательно этому разветвлению, чтобы ток через первый резистор уменьшился еще в  $k$  раз. (Источник считать идеальным.)

$$\boxed{0,5 \text{ Ом}}$$

3. Профессору Каону прислали тяжелую коробку с оборудованием для экспериментов. Профессор решил занести ее в лабораторию через окно. Для этого он соорудил настил (наклонную плоскость) длиной  $l$  м и высотой  $h$  м. Он привязал веревку к коробке и с другого конца присоединил динамометр, за который тянул (коробка скользила по настилу). Профессор Бозон заметил, что динамометр показывает 500 Н.

Какова сила трения между коробкой и настилом, если коэффициент полезного действия получившейся наклонной плоскости  $\eta = 75\%$ .

$$\boxed{125 \text{ Н}}$$

4. Профессор Каон решил пойти пообедать и вышел из лаборатории. Одновременно с этим профессор Бозон, пообедав, вышел из столовой в лабораторию. Через некоторое время они встретились в коридоре и поприветствовали друг друга. Профессор Каон заметил, что он дошел до столовой через  $t = 2$  минуты после встречи, а профессор Бозон за это время прошел только  $k$ -тую часть пути от места встречи до лаборатории.

Через какое время после выхода из лаборатории профессор Каон встретился с профессором Бозоном, если  $k = 4$ ? (Движение профессоров происходит с постоянной скоростью.)

$$\boxed{4 \text{ минуты}}$$

5. Профессор Каон поставил на стол цилиндрический стакан площади  $S$  с водой плотности  $\rho_{\text{в}}$  и положил в него кубик льда. Лед плавал, и от скуки профессор прижал его сверху пружинкой так, чтобы верхняя сторона кубика совпала с поверхностью воды, и ушел на обед, зафиксировав верхний конец пружинки. Придя с обеда, профессор с удивлением обнаружил, что хотя лед частично растаял, верхняя сторона кубика по-прежнему совпадает с поверхностью воды.

Помогите профессору определить коэффициент жесткости пружинки.

$$\boxed{\delta S^{\text{ад}} = \gamma}$$