

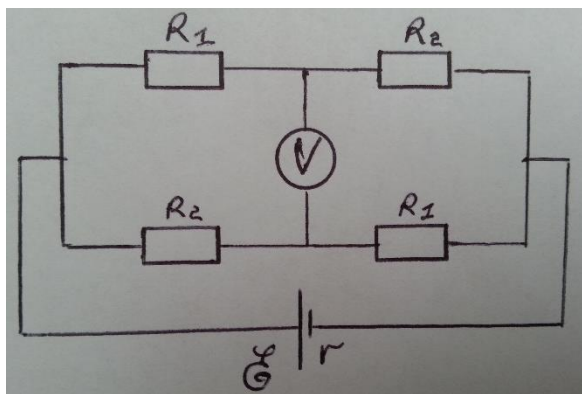
Школьная олимпиада по физике 2015-2016. 11 класс

Задание 1 Квадратный плот со стороной $\ell = 6$ м, две стороны которого параллельны берегам реки, плывёт по течению. С угла пловца прыгивает собака, оплывает плот по периметру и возвращается в исходную точку пловца. Определить путь L и перемещение S собаки относительно берега, если её скорость относительно воды в $n = \frac{4}{3}$ раза больше скорости течения реки.

Задание 2 С цилиндра радиусом R начинает соскальзывать без трения система из двух точечных масс m и M , связанных невесомой нитью длиной $\ell = \pi R$. В начальный момент массы находятся на одном уровне. Какой должна быть масса M , чтобы тело массой m сорвалось с цилиндра в верхней точке?

Задание 3 На гладком столе лежит цилиндрический невесомый сосуд длиной $\ell = 60$ см, разделённый герметичной перегородкой на две равные части, в одной из которых находится под некоторым давлением кислород, а в другой – углекислый газ под давлением в $n = 2$ раза большим. Температура газов одинакова. В некоторый момент перегородка теряет герметичность. На сколько см и в каком направлении окажется смещённым сосуд после того, как газы перемешаются? Молярная масса кислорода $\mu_{\text{к}} = 32 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$, углекислого газа – $\mu_{\text{уг}} = 44 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$.

Задание 4 Найти показание вольтметра U_V в цепи, изображённой на рисунке. ЭДС источника $\mathcal{E} = 4$ В, его внутреннее сопротивление $r = \frac{R}{2}$. Сопротивления резисторов $R_1 = 3R$, $R_2 = 4R$. Сопротивление вольтметра во много раз превышает R .



Задание 5 Молекула, двигавшаяся в однородном магнитном поле с индукцией $B = 10$ мкТл, остановилась, поглотив квант света, и через очень короткое время распалась на два однозарядных иона массами $m_1 = 2 \cdot 10^{-26}$ кг и $m_2 = 8 \cdot 10^{-26}$ кг. Через некоторое время ионы встретились. Определите это время. Кулоновское взаимодействие ионов не учитывать. Модуль элементарного заряда $|e| = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.