

Всероссийская олимпиада школьников по физике

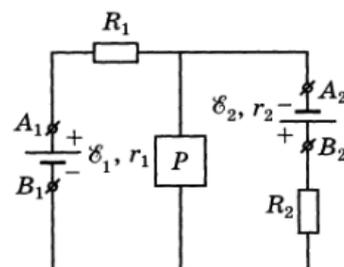
11 класс, зональный этап, 1996/97 год

ЗАДАЧА 1. В цилиндрическом сосуде при одинаковой температуре находятся углекислый газ и гелий, разделённые свободно перемещающимся лёгким поршнем. Гелий занимает объём в 5 раз больше, чем углекислый газ. Из-за нагрева газов до другой одинаковой температуры часть молекул углекислого газа диссоциировала на окись углерода и кислород: $2\text{CO}_2 \rightarrow 2\text{CO} + \text{O}_2$. В результате поршень сместился и объём гелия стал в 4 раза больше объёма образовавшейся смеси. Сколько процентов молекул углекислого газа диссоциировало?

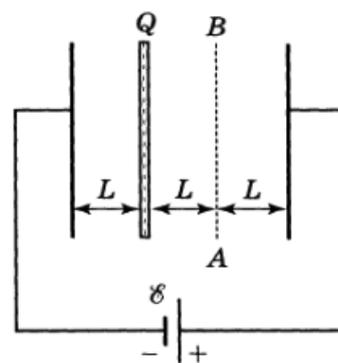
30%

ЗАДАЧА 2. В электрическую цепь (рис.) включено устройство P с неизвестной электрической схемой. Параметры цепи: $\mathcal{E}_1 = 20$ В, $\mathcal{E}_2 = 10$ В, $r_1 = 2$ Ом, $r_2 = 1$ Ом, $R_1 = 8$ Ом, $R_2 = 9$ Ом. При подсоединении к клеммам A_1B_1 и A_2B_2 идеальных вольтметров они показали одинаковое напряжение. Чему оно равно?

34 В или $\frac{34}{3}$ В

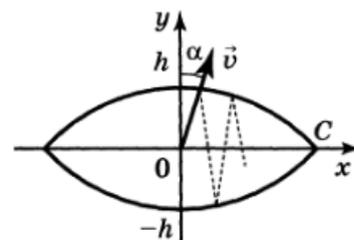


ЗАДАЧА 3. Плоский конденсатор подсоединён к источнику с постоянной ЭДС \mathcal{E} . В конденсатор параллельно его обкладкам вносят тонкую пластину, состоящую из соприкасающихся латунного и медного листов, и располагают её на расстояниях L и $2L$ от каждой из обкладок (рис.). Заряд пластины положителен и равен заряду Q конденсатора до внесения пластины. Форма и площадь пластины и обкладок конденсаторов одинаковы, расстояние L намного меньше размера пластины. Затем латунный лист (левая часть пластины) удерживают на месте, а медный перемещают в положение AB . Какую силу необходимо приложить к медному листу в положении AB для его удержания?



$\frac{718}{9001} = \mathcal{J}$

ЗАДАЧА 4. На гладкую поверхность, ограниченную двумя дугообразными вертикальными стенками (рис.), из точки O (центр огороженной части поверхности) выпускают маленькую шайбу со скоростью v под малым углом $\alpha \ll 1$ к оси y . Оцените время между последовательными пересечениями шайбой оси y . Радиусы дуг R и расстояние $2h$ известны, причём $h \ll R$. Удары шайбы о стенки упругие.



$\frac{\alpha}{\sqrt{gh}} \sqrt{R} = \tau$

ЗАДАЧА 5. Шарик массой m упруго ударяется о конструкцию $ABCD$ в форме ромба (рис.) и останавливается. Конструкция состоит из лёгких шарнирно соединённых штанг и трёх грузов массы M каждый, закреплённых в точках A , B и C . Шарнир D укреплен в массивной стене. Скорость шарика направлена вдоль BD . Найдите массу M , считая известными массу m и угол α .

$$\frac{v_{\text{шарика}}}{v} + 1 = N$$

