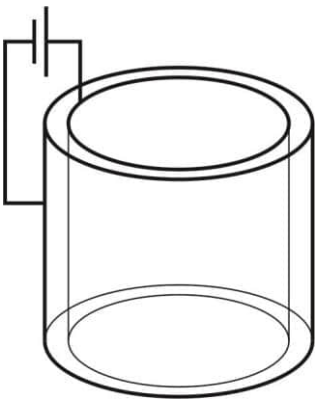
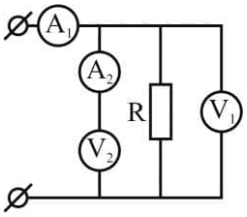
Умови задач обласної учнівської олімпіади з фізики (9 клас)

Задача 1. У циліндричну посудину із металевими стінками та діелектричним дном вставлено металевий циліндр. Простір між двома циліндрами заповнено водою при температурі 20 °С. Відстань між стінками циліндрів – 2 мм є набагато меншою від радіусів циліндрів. Циліндри під'єднують до джерела постійного струму U=50 В як показано на рисунку. Через який час вода закипить? Теплоємністю циліндрів та втратами теплоти знехтуйте. Густина води – ρ =1000 кг/м^3; питома теплоємність води – с = 4200 Дж/(кг К); питомий опір води – r = 3200 Ом м.

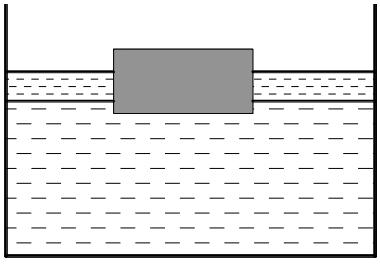
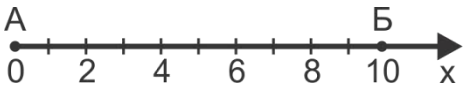


Задача 2. Знайдіть величину опору R у схемі, показаній на рисунку, якщо покази приладів є такими: $I_1 = 1$ А; $I_2 = 0{,}4$ А; $U_1 = 101$ В; $U_2 = 100$ В. Вольтметри V_1 і V_2 мають однакові внутрішні опори.



Задача 3. Два плоскі дзеркала нахилені одне до одного так, що утворюють двогранний кут $\alpha = 60^o$. На них падає промінь, що лежить в площині перпендикулярній до ребра кута. Знайдіть кут δ відхилення цього променя після його однократного відбивання від кожного дзеркала.

Задача 4. У циліндричній посудині з площею дна 200 см^2 налито воду. У воді плаває циліндр занурений наполовину. У посудину долили 100 мл деякої незмішуваної з водою рідини, густина якої становить $\frac{4}{5}$ від густини води. Після цього циліндр виявився частково зануреним як у воду так і в долиту рідину, як це показано на рисунку. Визначити величину вертикального зміщення циліндра відносно дна посудини внаслідок доливання рідини.



Задача 5. Автомобіль із пункту А в пункт Б рухається із швидкістю, що неперервно змінюється згідно закону $v = \frac{v_0}{1+x}$, де $v_0 = 120\ {}^{км}/_{год}$ – швидкість автомобіля в пункті А, а x – безрозмірна координата автомобіля у системі показаній на рисунку. Знайдіть середню швидкість автомобіля на відрізку АБ.