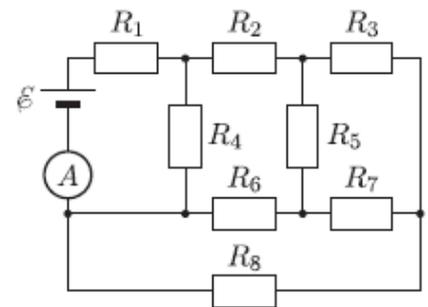


Летняя физическая школа «Рысь-2011»
Итоговая олимпиада.
10 класс.

1. В центре уединённого проволочного заряженного кольца радиусом R потенциал равен φ_0 . Это кольцо поднесли к заземленному проводящему шару радиусом r так, что плоскость кольца касается шара в центре кольца. Найдите заряд шара.

2. Круглая металлическая пластина падает вертикально вниз в однородном магнитном поле, параллельном поверхности Земли. В процессе падения она остается параллельной линиям индукции магнитного поля и перпендикулярной поверхности Земли. Толщина пластины d много меньше ее радиуса R , ее масса равна m , модуль индукции магнитного поля B , ускорение свободного падения g . Определить ускорение, с которым падает пластина.

3. Сопротивления всех резисторов в электрической цепи, изображённой на рисунке, одинаковы и равны $R = 300$ Ом. Включённый в цепь амперметр показывает величину силы тока $I = 10$ мА. Найдите ЭДС ε батарейки. Сопротивлениями амперметра и батарейки можно пренебречь.



4. Фигура, изображенная на рис. 1, сделана из проволоки постоянного сечения. Сторона большого квадрата a , сопротивление 1 м проволоки равно ρ .

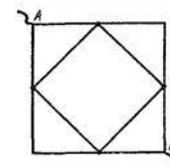


Рисунок 1

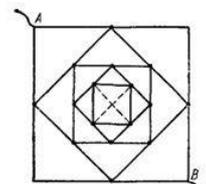


Рисунок 2

а) Найти сопротивление между точками А и В.

б) Те же условия, что и в предыдущем вопросе, но фигура более сложная (рис. 2). Число квадратов очень велико. Найти сопротивление между точками А и В.

5. По круговой орбите вокруг протона движется электрон. Поместим систему в слабое магнитное поле индукции B , направленное вдоль оси вращения. При этом можно считать, что радиус орбиты электрона не изменяется. Покажите, что циклическая частота вращения электрона по орбите изменится на величину $\Delta\omega = qB/(2m)$, где q и m – заряд и масса электрона.