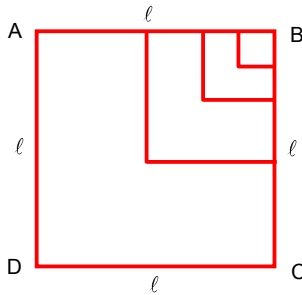


2. Homojen çubuğun üzerinde homojen elektron demeti düşmektedir. Çubuğun direnci \mathfrak{R} , M noktasında ölçülen akım I ise O ve K noktalar arasındaki potansiyel farkı nedir?

$$2. I_K = \frac{I}{2}, I_{ortK} = \frac{I_K}{2} = \frac{I}{4}$$

$$U = I_{ortK} \frac{\mathfrak{R}}{2} = \frac{I\mathfrak{R}}{8}$$



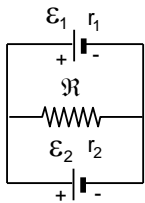
15. ABCD bir kenarının uzunluğu l olan kare tel çerçevesidir. Bu karenin içinde bir köşesi B noktasında, diğer bir köşesi de ABCD karesinin tam orta noktasında olmak üzere, ABCD karesinin yarısı boyutunda yeni bir kare oluşturulmaktadır. Bu yapılırken sadece iç kısma teller eklenmekte yani teller üst üste gelmemektedir. Daha sonra, yeni oluşan karenin içinde de, aynı şekilde bir öncekinin yarısı boyutunda bir kare oluşturulmaktadır. Aynı işlem bu şekilde oluşturulan her kare için tekrar edilmekte ve bu işlem sonsuz kabul edebileceğimiz kadar çok kez tekrarlanmaktadır. Bütün sistem birim uzunluğunun direnci α olan bir maddeden oluşturulmuştur.

Buna göre AC arasındaki eşdeğer direnç nedir?

$$R_1 = \frac{\alpha l}{2} + \frac{R}{2} + \frac{\alpha l}{2} = \frac{R}{2} + \alpha l \Rightarrow R_2 = 2\alpha l$$

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{1}{\frac{R}{2} + \alpha l} + \frac{1}{2\alpha l} = \frac{2}{R + 2\alpha l} + \frac{1}{2\alpha l} = \frac{R + 6\alpha l}{2(R + 2\alpha l)\alpha l} \Rightarrow R^2 + 6\alpha l R = 2\alpha l R + 4\alpha^2 l^2$$

$$R^2 + 4\alpha l R - 4\alpha^2 l^2 = 0 \Rightarrow R = \frac{-4\alpha l + \sqrt{16\alpha^2 l^2 + 16\alpha^2 l^2}}{2} = 2(\sqrt{2} - 1)\alpha l$$



7. E.m.k. ları \mathcal{E}_1 ve \mathcal{E}_2 , iç dirençleri r_1 ve r_2 olan iki üreteç ile direnci \mathfrak{R} olan bir rezistans şekildeki gibi bağlıdır.

Buna göre \mathfrak{R} direncinde açığa çıkabilecek maksimum güç nedir?

$$\mathcal{E}_1 = I_1 r_1 + (I_1 + I_2)R \Rightarrow \mathcal{E}_2 = I_2 r_2 + (I_1 + I_2)R$$

$$\mathcal{E}_1 r_2 = I_1 r_1 r_2 + (I_1 + I_2)R r_2$$

$$\mathcal{E}_2 r_1 = I_2 r_1 r_2 + (I_1 + I_2)R r_1$$

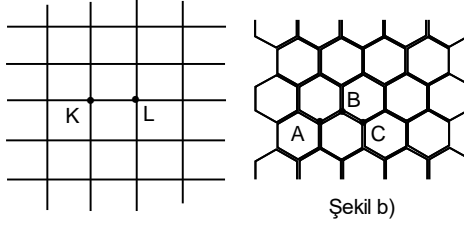
$$\mathcal{E}_1 r_2 + \mathcal{E}_2 r_1 = (I_1 + I_2)R(r_1 + r_2) + (I_1 + I_2)r_1 r_2 = (I_1 + I_2)[R(r_1 + r_2) + r_1 r_2] \Rightarrow I = I_1 + I_2 = \frac{\mathcal{E}_1 r_2 + \mathcal{E}_2 r_1}{R(r_1 + r_2) + r_1 r_2}$$

$$P = I^2 R = \left[\frac{\mathcal{E}_1 r_2 + \mathcal{E}_2 r_1}{R(r_1 + r_2) + r_1 r_2} \right]^2 R = (\mathcal{E}_1 r_2 + \mathcal{E}_2 r_1)^2 \frac{R}{[R(r_1 + r_2) + r_1 r_2]^2}$$

$$\frac{d}{dR} \left\{ \frac{R}{[R(r_1 + r_2) + r_1 r_2]^2} \right\} = \frac{[R(r_1 + r_2) + r_1 r_2]^2 - R \cdot 2[R(r_1 + r_2) + r_1 r_2](r_1 + r_2)}{[R(r_1 + r_2) + r_1 r_2]^4} = 0$$

$$[R(r_1 + r_2) + r_1 r_2]^2 = R \cdot 2[R(r_1 + r_2) + r_1 r_2](r_1 + r_2) \Rightarrow R(r_1 + r_2) + r_1 r_2 = 2R(r_1 + r_2) \Rightarrow r_1 r_2 = R(r_1 + r_2) \Rightarrow R = \frac{r_1 r_2}{r_1 + r_2}$$

$$P = (\mathcal{E}_1 r_2 + \mathcal{E}_2 r_1)^2 \frac{\frac{r_1 r_2}{r_1 + r_2}}{\left[\frac{r_1 r_2}{r_1 + r_2} (r_1 + r_2) + r_1 r_2 \right]^2} = (\mathcal{E}_1 r_2 + \mathcal{E}_2 r_1)^2 \frac{\frac{r_1 r_2}{r_1 + r_2}}{[2r_1 r_2]^2} = \frac{(\mathcal{E}_1 r_2 + \mathcal{E}_2 r_1)^2}{4r_1 r_2 (r_1 + r_2)}$$



Şekil a)

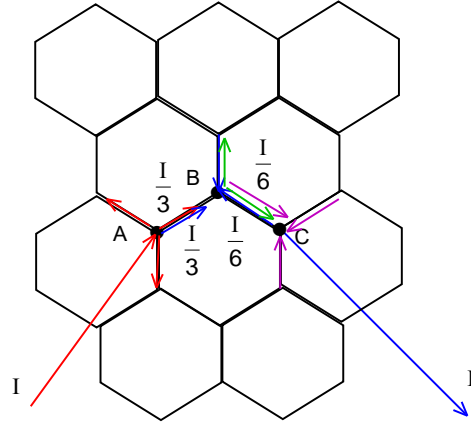
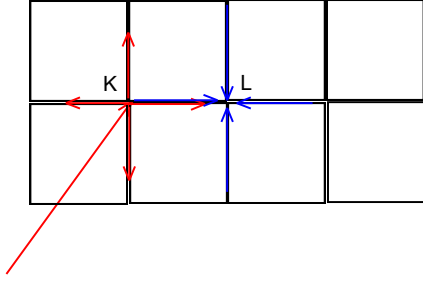
Şekil b)

7. Kare şeklindeki tellerden oluşan Şekil a) daki sonsuz bir devrede her bir kenarının direnci r dir.

Buna göre K ve L noktaları arasındaki eşdeğer direncin değeri kaç r dir?

b) Düzgün altıgenlerden oluşmuş Şekil b) deki sonsuz devrede her bir kenarın direnci r dir.

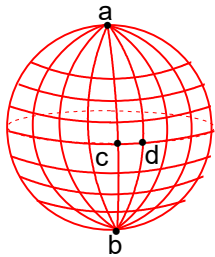
Buna göre A ve B noktaları ile A ve C noktaları aralarındaki eşdeğer dirençler kaç r dir?



$$IR = 2 \cdot \frac{I}{4} \cdot r \Rightarrow R = \frac{r}{2}$$

$$IR = 2 \cdot \frac{I}{3} \cdot r \Rightarrow R = \frac{2r}{3}$$

$$IR = 2 \cdot \frac{I}{3} \cdot r + 2 \cdot \frac{I}{6} \cdot r \Rightarrow R = r$$



8. Bir küre üzerinde 10° açı ara ile bulunan meridyenler üzerine teller geçiriliyor. Ekvator çizgisinin üstüne ve altına sekizer tel ekvatora paralel olacak şekilde geçiriliyor. Her iki kesim noktası arasında değerleri 1Ω dirençler bulunmaktadır. a-b ve c-d noktaları arasındaki eşdeğer dirençleri bulunuz.

$$IR = 2 \cdot \frac{I}{4} \cdot r \Rightarrow R = \frac{r}{2}$$