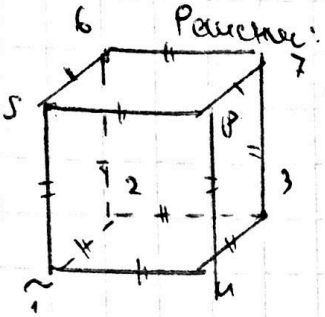
Задача 2.3.

Дано: C

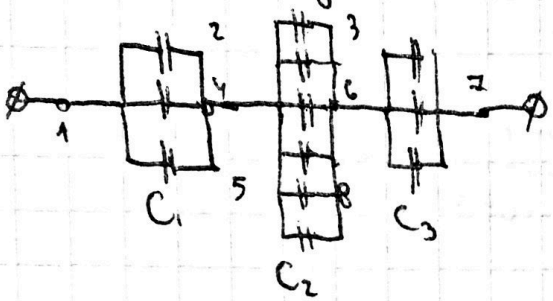
Найти: C_{17} - ?

Решение:



$$\left.\begin{array}{l}\varphi_2 = \varphi_4 = \varphi_5 \\ \varphi_3 = \varphi_6 = \varphi_8\end{array}\right\} \Rightarrow$$

$\Rightarrow$ Схема представима в виде



$C_1 = 3C$; $C_2 = 6C$; $C_3 = 3C$

$$C_{17} = \frac{1}{\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}} = \frac{1}{\frac{1}{3C} + \frac{1}{6C} + \frac{1}{3C}} = \frac{1}{\frac{5}{6}C} = \frac{6}{5}C$$

Ответ: $\frac{6}{5}C$

Задача 4.5.

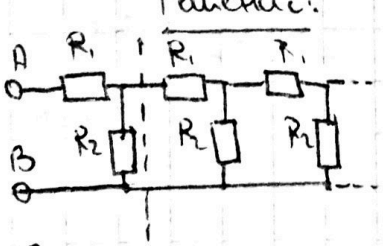
Дано:

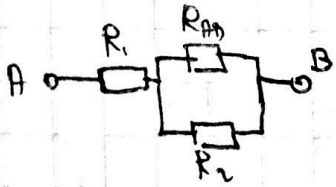
$R_1 = 4$ Ом

$R_2 = 3$ Ом

R_{AB} - ?

Решение:





Схему можно предст. в виде $\Rightarrow$

$$\Rightarrow R = R_1 + \frac{1}{\frac{1}{R} + \frac{1}{R_2}} = R_1 + \frac{RR_2}{R+R_2} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow R(R+R_2) = R_1(R+R_2) + RR_2 \Leftrightarrow R^2 - RR_1 - R_1R_2 = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow R = \frac{R_1 + \sqrt{R_1^2 + 4R_1R_2}}{2}, \quad R = \frac{4 + \sqrt{4^2 + 4 \cdot 4 \cdot 3}}{2} \text{ Ом} = \frac{4 + \sqrt{64}}{2} = \frac{4+8}{2} \text{ Ом} = 6 \text{ Ом}$$

Ответ: 6 Ом

Задача 4.4.

Дано: q, R, $\varepsilon = 1$

Найти: а) W; б) $\frac{W_1}{W_2}$

Решение:

$$\left.\begin{aligned} W &= \frac{CU^2}{2} \\ C &= \frac{\varepsilon\varepsilon_0 S}{d} \end{aligned}\right\} \Rightarrow W = \frac{\varepsilon\varepsilon_0 S}{d}\frac{U^2}{2} = \frac{\varepsilon\varepsilon_0 \cancel{S}}{2}\frac{U^2}{d^2}\cdot S d = \frac{\varepsilon\varepsilon_0 E^2}{2}\cdot V$$

По т. Гаусса $\oint\limits_S E dS = \frac{q_{охв}}{\varepsilon_0}$

при $r < R$:

~~$E \cdot 4\pi r^2 = \frac{q \cdot \frac{4}{3}\pi r^3}{\frac{4}{3}\pi R^3 \varepsilon_0}$~~ $\quad$ ~~$E = \frac{qr}{3\varepsilon_0}$~~

$$E \cdot 4\pi r^2 = \frac{q \cdot \frac{4}{3}\pi r^3}{\frac{4}{3}\pi R^3 \varepsilon_0} \Rightarrow E = \frac{qr}{4\pi\varepsilon_0 R^3}$$

при $r > R$:

$$E \cdot 4\pi r^2 = \frac{q}{\varepsilon_0} \Rightarrow E = \frac{q}{4\pi\varepsilon_0 r^2}$$

$$\cdot W = \int\limits_V \frac{\varepsilon\varepsilon_0 E^2}{2} dV = \int\limits_0^R \frac{\varepsilon\varepsilon_0 E^2}{2}\cdot 4\pi r^2 dr + \int\limits_R^{+\infty} \frac{\varepsilon\varepsilon_0 E^2}{2} 4\pi r^2 dr =$$

$$= \frac{\varepsilon q^2}{8\pi\varepsilon_0 R^6}\int\limits_0^R r^4 dr + \frac{\varepsilon q^2}{8\pi\varepsilon_0}\int\limits_R^{+\infty}\frac{1}{r^2}dr =$$

$$= \frac{\varepsilon q^2}{40\pi\varepsilon_0 R} - \left(\frac{-\varepsilon q^2}{8\pi\varepsilon_0}\frac{1}{R}\right) = \frac{3\varepsilon_0 q^2}{20\pi\varepsilon_0 R} = [\varepsilon = 1]\cdot\frac{3q^2}{20\pi\varepsilon_0 R}$$

$$\cdot W = W_1 + W_2 = \frac{q^2}{40\pi\varepsilon_0 R} + \frac{q^2}{8\pi\varepsilon_0 R}$$

$$\frac{W_1}{W_2} = \frac{q^2 \cdot 8\pi\varepsilon_0 R}{40\pi\varepsilon_0 R \cdot q^2} = \frac{1}{5}$$

~~$W = \frac{3q^2}{20\pi\varepsilon_0 R}$~~ ~~3.~~

~~Ответ: а)~~

Ответ: а) $W = \frac{3q^2}{20\pi\varepsilon_0 R}$; б) $\frac{W_1}{W_2} = \frac{1}{5}$