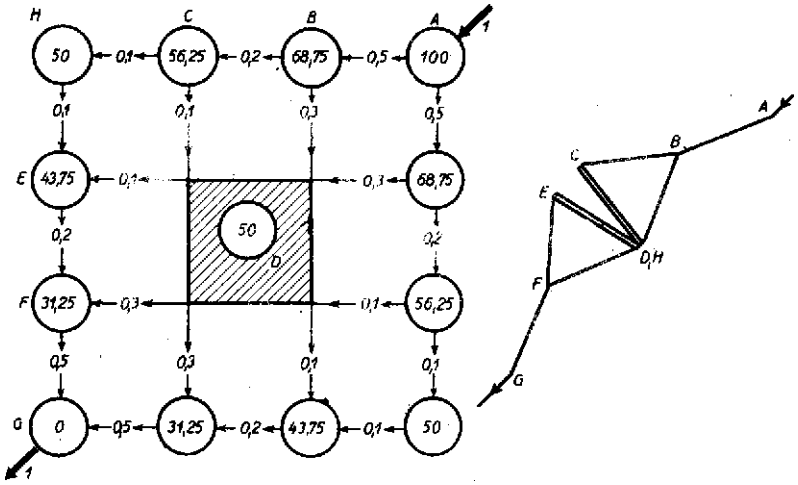
A feladat sajtóhibás volt, mert nyilvánvaló, hogy a 100 V-os feszültség az A és G pontokra vonatkozik. Az Eötvös verseny 2. feladata szerint R ohmos ellenállásokból összeállított hálózat esetében az eredő ellenállás $8R/5$. A mi feladatunkban erre van kapcsolva 100 V és 1 amper folyik át, az eredő ellenállás $100 : 1 = 100$ ohm. Tehát $100 = 8R/5$, ahonnan $R = 62{,}5$ ohm. Tehát az 509. feladat hálózata 62,5 ohmos ellenállásokból van összeállítva.

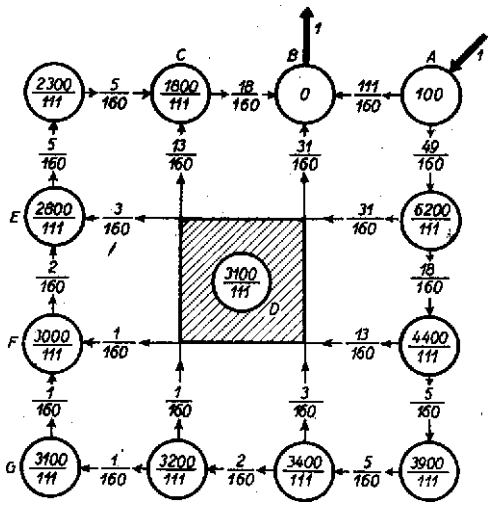


1. ábra

A csomópontokat megbetűzzük (1. ábra). Szimmetria folytán elég az alakzat átlójától balra és felfelé fekvő részt nézni. Ezen a részen 0,5 amper folyik át, $I_{AB} = 0{,}5$ amper. Ugyancsak szimmetria folytán D és H pontok potenciálja azonos és a teljes potenciálkülönbség fele. Tehát ha $V_{\mathrm{G}} = 0$ és $V_{\mathrm{A}} = 100$ volt, akkor $V_{\mathrm{D}} = V_{\mathrm{H}} = 50$ volt. De akkor H pont egyesíthető D-vel (1. ábra jobb oldali vázlatrajza). Itt CD között $R/2$, CB között R ellenállás van, így BCD út teljes ellenállása $3R/2$. BD között R van. Tehát AB ág 0,5 amperes árama $3 : 2$ arányban oszlik meg, így $I_{\mathrm{BD}} = 0{,}3$ amper és $I_{\mathrm{BCD}} = I_{\mathrm{BC}} = 0{,}2$ amper. C és D, H között ez az áramerősség feleződik, tehát $I_{\mathrm{CD}} = I_{\mathrm{CH}} = 0{,}1$ amper. A szimmetria folytán az analóg helyzetű ágak ellenállása ezzel szintén ismeretessé vált.

A még hiányzó V_{F} és V_{E} feszültségeket például úgy kaphatjuk meg, hogy a GF között folyó 0,5 ampert szorozzuk 62,5 ohmmal, így $V_{\mathrm{F}} = 31{,}25$ volt. Tovább haladva $V_{\mathrm{E}} - V_{\mathrm{F}} = 0{,}2 \cdot 62{,}5 = 12{,}5$ volt, vagyis $V_{\mathrm{E}} = 43{,}75$ volt. Hasonlóan $V_{\mathrm{C}} = 56{,}25$ volt és $V_{\mathrm{B}} = 68{,}75$ volt. Ábráinkon a karikában álló számok a feszültségeket, a vonalakra írt számok az áramerősségeket jelentik.

Csébi József (Bp., Piarista g. IV. o. t.)



2. ábra

Megjegyzés. A szövegben levő sajtóhiba miatt sok tanuló azt a feladatot oldotta meg, amelynél az áram A ponton megy be és B ponton távozik. Ebben az esetben az áramelágazásra vonatkozó egyenleteket kell felírni és a megoldás hosszas számolást igényel, ezért már az egyenletek felírásáért is megadtuk a pontszámot. A feladat ilyen értelmezésénél a keresett áramerősségeket és feszültségeket 2. ábránk mutatja. Egyszersmind megtudjuk ebben az esetben az eredő ellenállást megadó képletet. 2. ábránk bármely ellenállás-eleménél a feszültség-különbség és áramerősség hányadosa 16 000/111-et ad. Az eredő ellenállás 100 volt és 1 amper mellett 100 ohm. Tehát az eredő ellenállás és az egyes ellenállás-elemek nagyságának aránya $100 : 16\,000/111 = 111/160$. Ezek szerint R ohmos ellenállásokból készítve el a hálózatot az eredő ellenállás $111R/160$ ohm.