**Megoldás.** Jelöljük 1-es indexszel az ismert induktivitású tekercshez tartozó értékeket, 2-essel a másikhoz tartozó értékeket. Az egyes tekercseken átfolyó áramerősségeknek nem kell külön indexelést adnunk, hiszen a soros kapcsolásban mindkét tekercsen minden pillanatban ugyanakkora erősségű áram folyik keresztül.

Írjuk fel, hogy mekkora feszültség indukálódik a tekercsekben váltakozó áramerősség hatására, ha az önindukció mellett a kölcsönös indukciót is figyelembe vesszük!

$$U_1 = -L_1\frac{\Delta i}{\Delta t} + M\frac{\Delta i}{\Delta t}, \qquad U_2 = -L_2\frac{\Delta i}{\Delta t} + M\frac{\Delta i}{\Delta t}.$$

(Kihasználtuk, hogy ellentétes tekercselésű tekercsek soros kapcsolásánál az önindukció és a kölcsönös indukció járuléka ellentétes előjelű.)

A két tekercsen mérhető eredő feszültség:

$$U = U_1 + U_2 = -\left(L_1 + L_2 - 2M\right)\frac{\Delta i}{\Delta t} = -L_{\text{eredő}}\frac{\Delta i}{\Delta t},$$

ahol

$$L_{\text{eredő}} = L_1 + L_2 - 2M = L_1 + L_2 - 2k\sqrt{L_1 L_2}$$

a két tekercs eredő induktivitásának a csatolási tényezővel kifejezett alakja.

Az eredő induktivitás az ismeretlen $L_2$ függvénye, hiszen $L_1$ és $k$ nagysága a feladat szövege szerint adott. Az tekercseken átfolyó áram erőssége – adott nagyságú tápfeszültség esetén – akkor a legnagyobb, amikor $L_{\text{eredő}}$ a legkisebb értékű. A függvény minimumát differenciálszámítással, grafikus ábrázolással, teljes négyzetté alakítással, vagy pl. a számtani-mértani közepekre vonatkozó egyenlőtlenség felhasználásával kaphatjuk meg:

$$L_{\text{eredő}} = L_1 + L_2 - 2k\sqrt{kL_1 \cdot \frac{1}{k}L_2} \le L_1 + L_2 - 2k\frac{kL_1 + \frac{1}{k}L_2}{2} = (1-k^2)L_1,$$

és az egyenlőség akkor teljesül, ha

$$kL_1 = \frac{1}{k}L_2,$$

vagyis

$$L_2 = k^2\,L_1 = 20{,}25\ \text{mH}.$$