A két gyűrű egyforma, ezért az önindukciós együtthatójuk ugyanakkora, L. A kölcsönös indukciós együtthatók mindig egyenlőek (lásd az erről szóló cikket lapunk 110. oldalán), jelöljük ezt M-mel! Ez az érték a gyűrűk helyzetével és távolságával változik, amíg a gyűrűk egymástól nagyon messze vannak, addig $M=0$, azok közelítésével viszont M megnő. Az áramokat I_A-val és I_B-vel jelölve az egyes gyűrűk által körülvett fluxusra (amelyek az áramerősségek és a megfelelő indukciós együtthatók szorzataként állnak elő) minden pillanatban fennáll, hogy

$$\Phi_A = LI_A + MI_B = LI_0, (1) \Phi_B = MI_A + LI_B = 0. (2)$$

M-et kiküszöbölve az

$$I_A^2 - I_0 I_A - I_B^2 = 0 \tag{3}$$

egyenlet adódik, amelynek a megoldása $I_B = I_1$ mellett I_A-ra

$$I_A = \frac{I_0 \pm \sqrt{I_0^2 + 4I_1^2}}{2}.$$

A két megoldás közül a gyök felső (pozitív) előjelhez tartozó a helyes, hiszen a két gyűrű távoli telyzeténél ($I_1 = 0$ esetén) a feladat szövege szerint $I_A = I_0$. Így tehát az A tekercs árama a kérdéses helyzetben

$$I_A = \frac{I_0 + \sqrt{I_0^2 + 4I_1^2}}{2}.$$

Több megoldás alapján

Megjegyzés. A másodfokú egyenlet 2 megoldásából úgy is kiválaszthatjuk a fizikailag megfelelőt, hogy (3) helyett a $x = I_A/I_B$ áramarányra írunk fel egyenletet:

$$x^2 - ax - 1 = 0, \tag{4}$$

ahol $a = I_0/I_B$. Ezen egyenlet két gyökének szorzata -1, az egyik gyök abszolút tehát biztosan kisebb, mint 1. Ez azonban nem lehet a fizikailag helyes gyök, hiszen (2) szerint

$$|x| = \left|\frac{I_A}{I_B}\right| = \left|\frac{L}{M}\right|,$$

ez a szám pedig – az idézett cikkben levezetett $M \le \sqrt{L_1 L_2} = L$ egyenlőtlenség miatt – biztosan legalább 1.

(G. P.)