

Legyen a teher- és az expresszvonat sebessége tetszés szerinti, de ugyanazon egységben  $c$ , ill.  $xc$  – ahol  $x$  a keresett arányszám – és legyen a két vonat hosszának összege  $h$  (a sebességek megadásánál használt hosszúság egységben). Akár egy irányban, akár szemben halad a két vonat, az egymás melletti elhaladás addig tart, amíg a két vonatnak az a vége, amely a találkozáskor együtt volt, egymástól  $h$  távolságra jut. Ennek  $t_1$  ideje (a sebességek megadásánál használt időegységben) a szemben haladás esetére a  $ct_1 + xct_1 = h$  egyenletből  $t_1 = h/(xc + c)$ , mert a mozdonyok az összetalálkozási helytől  $ct$ , ill.  $xct$  távolságra jutottak el ellentétes irányban. Egy irányban haladás esetén az expresszvonat mozdonya (és minden pontja) az egymás mellett haladás  $t_2$  ideje alatt (ugyanazon egységben, mint  $t_1$ ) az utolérési helytől számítva  $h$ -val több utat tesz meg, mint a tehervonat végpontja, tehát  $xct_2 - ct_2 = h$ -ből  $t_2 = h/(xc - c)$ . A feladat szerint

$$x = \frac{t_2}{t_1} = \frac{h}{(x-1)c} : \frac{h}{(x+1)c} = \frac{x+1}{x-1},$$

és innen – mivel  $x - 1 \neq 0$  –

$$\begin{aligned} x^2 - 2x - 1 &= 0, \\ x_1 &= 1 + \sqrt{2}, & x_2 &= 1 - \sqrt{2}. \end{aligned}$$

A feladat tartalmának  $x_2$  nem felel meg, tehát a keresett arányszám  $1 + \sqrt{2} \approx 2,414$ .

*Baráti György* (Budapest, I. István Gimn. I. o. t.)

*Megjegyzések.* 1. Meggondolásunkat a relatív mozgás kinematikai fogalmára támaszkodva így is mondhatjuk: a jelenséget a tehervonat koordináta-rendszerében vizsgálva az expresszvonat relatív sebessége ellentétes, ill. egyirányú mozgás esetén  $xc + c$ , ill.  $xc - c$ , ezért a  $h$  út megtételéhez szükséges idők a fenti  $t_1$ , ill.  $t_2$ .

*Nagy Dénes Lajos* (Budapest, Rákóczi F. Gimn. II. o. t.)

2. A vonatok mozgási irányának ellentétes, ill. megegyező voltát szavak helyett a két sebességnek tulajdonított előjellel is kifejezhetjük. Így a negatív gyökök is van értelme, de nem hoz lényegesen újat. Csupán az egy irányba és a szemben való mozgás eseteit cseréli fel, továbbá az expressz lassúbb lesz a tehervonatnál.