

I. megoldás. Jelöljük a menetoszlop (földhöz viszonyított) sebességének nagyságát u -val, a futár sebességének nagyságát pedig v -vel! Rögzítsünk most egy vonatkoztatási rendszert a menetoszlophoz! Ebben a rendszerben az előre szaladó futár sebessége $v - u$, amikor pedig visszafelé fut, a sebessége $v + u$. A menetoszlop 80 m hosszú, a futár oda-vissza haladási ideje tehát (a távolságokat méter egységekben mérve)

$$T = t_1 + t_2 = \frac{80}{v - u} + \frac{80}{v + u} = \frac{160v}{v^2 - u^2}.$$

Ennyi idő alatt a menetoszlop $uT = 150$ méternyi utat tesz meg, tehát fennáll:

$$\frac{160uv}{v^2 - u^2} = 150.$$

Ez az összefüggés a $\frac{v}{u}$ hányadosra nézve másodfokú egyenlet:

$$15 \left(\frac{v}{u} \right)^2 - 16 \left(\frac{v}{u} \right) - 15 = 0,$$

amelynek pozitív megoldása

$$\frac{v}{u} = \frac{5}{3}.$$

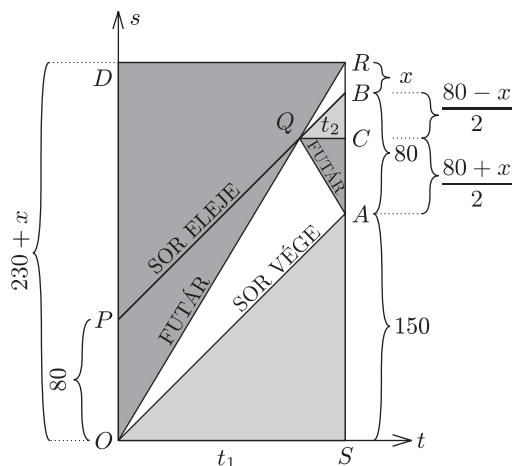
A futár tehát ennyiszor gyorsabban halad, mint a menetoszlop, s így a futár által megtett út $\frac{5}{3} \cdot 150 = 250$ méter.

II. megoldás. Ábrázoljuk út-idő grafikonon a sor elejének, a sor végének és a futárnak a mozgását!

A futár elindul a sor menetoszlop végétől (O esemény), eléri el a sor elejét (Q esemény), majd visszafutva találkozik a menetoszlop végével (A esemény). Mivel a futár sebességének nagysága mindvégig ugyanakkora, az OQ és QA egyenesek meredekségének abszolút értéke megegyezik, tehát az ORD és AQC derékszögű háromszögek hasonlóak. Ha t_1 -gyel jelöljük a futár oda-vissza futásának idejét, t_2 -vel a visszafelé futás időtartamát, x -szel pedig azt a távolságot, amennyivel a futár t_1 idő alatt megelőzte volna a menetoszlopot, ha nem fordul vissza (lásd az *ábrát*), akkor az említett háromszögek hasonlóságából

$$\frac{80 + x}{2t_2} = \frac{150 + 80 + x}{t_1}$$

következik. (A távolságokat méterben mérjük, és a mértékegységet az egyszerűség kedvéért nem írjuk ki.)



Ugyancsak hasonlóak az OSA és a QCB derékszögű háromszögek, tehát fennáll

$$\frac{150}{t_1} = \frac{80 - x}{2t_2}.$$

A fenti két egyenlet szorzatából a

$$150 \cdot (80 + x) = (230 + x) \cdot (80 - x)$$

másodfokú egyenletet kapjuk, amelynek pozitív gyöke: $x = 20$.

A futár tehát összesen $s = 230 + x = 250$ méter utat tesz meg.