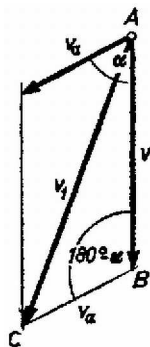


I. megoldás. Legyen a hajó eredeti sebessége v , az áramlat sebessége v_a , a hajó sebessége az áramlatban v_1 , az áramlat sebessége és a hajó eredeti útiránya által bezárt szög α (1. ábra).

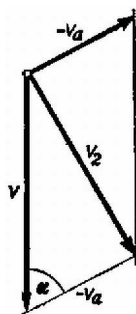


1. ábra

Az ABC háromszögre felírhatjuk a cosinustételt:

$$v_1^2 = v^2 + v_a^2 - 2v v_a \cos(180^\circ - \alpha) = v^2 + v_a^2 + 2v v_a \cos \alpha.$$

Ellentétes irányú áramlást feltételezve a 2. ábrán látható vektor paralelogrammát rajzolhatjuk fel.



2. ábra

Írjuk fel az ABC' háromszögre is a cosinus tételt:

$$v_2^2 = v^2 + v_a^2 - 2v v_a \cos \alpha.$$

A két egyenletet összeadva, majd rendezve kapjuk, hogy

$$v_a^2 = (1/2)(v_1^2 + v_2^2 - 2v^2).$$

Az adatokat behelyettesítjük:

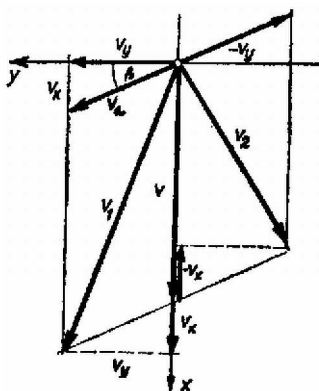
$$v_a^2 = (1/2)(13^2 + 9^2 - 2 \cdot 10^2) = 25, \quad v_a = 5 \text{ csomó.}$$

Az első egyenletből a másodikat kivonva, majd rendezve:

$$\cos \alpha = \frac{1}{2} \cdot \frac{v_1^2 - v_2^2}{2v v_a} = \frac{169 - 81}{4 \cdot 5 \cdot 10} = 0,44, \quad \alpha = 63^\circ 54'.$$

Hanny Elvira (Nagykőrös, Arany J. Gimn., II. o. t.)

II. megoldás. Helyezzük koordinátarendszerbe a sebességvektorokat (3. ábra).



3. ábra

Legyenek az áramlás sebességének komponensei v_x és v_y . Az eredő sebesség abszolút értékének négyzete a komponensek négyzetösszege:

$$v_1^2 = (v + v_x)^2 + v_y^2,$$

illetve

$$v_2^2 = (v - v_x)^2 + v_y^2.$$

A két egyenletet egymásból kivonjuk:

$$v_1^2 - v_2^2 = 4v v_x, \quad v_x = \frac{v_1^2 - v_2^2}{4v} = 2,2 \text{ csomó.}$$

A két egyenletet összeadjuk:

$$v_1^2 + v_2^2 = 2v^2 + 2v_x^2 + 2v_y^2 = 2v^2 + 2v_a^2, \quad v_a = 5 \text{ csomó.}$$

Az áramlat iránya és az y tengely közti szöget jelöljük β -val, ekkor

$$\sin \beta = \frac{v_x}{v_a} = 0,44, \quad \beta = 26^\circ 06'.$$

Erős Tibor (Esztergom, Temesvári Pelbárt Gimn., III. o. t.)