



XLIII OLIMPIADA FIZYCZNA

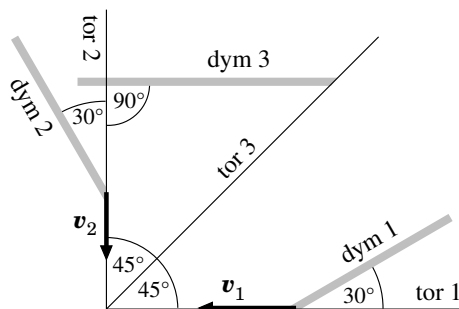
ZADANIA ZAWODÓW II STOPNIA

CZĘŚĆ TEORETYCZNA

Nazwa zadania	Poruszające się parowozy
Rok	1993/1994
Źródło	50 lat olimpiad fizycznych. Wybrane zadania z rozwiązaniami pod red. Janiszewski P. Mostowski J. PWN, Warszawa 2002 T.M. Molenda, IF US, www.OF.szc.pl .

Zadanie T1 - XLIII OF, II stopień.

Na wykonanym na podstawie zdjęcia lotniczego rys. 1 widać prostoliniowe tory kolejowe oraz dymy poruszających się jednostajnie parowozów (linie pogrubione). Wiedząc, że pierwszy parowóz poruszał się z prędkością $v_1 = 80 \text{ km/h}$, zaś drugi z prędkością $v_2 = 60 \text{ km/h}$ (zwroty prędkości zaznaczono na rysunku), wyznacz prędkość trzeciego parowozu poruszającego się po torze 3.



Rys. 1

Rozwiązanie zadania T1 - XLIII OF, II stopień.

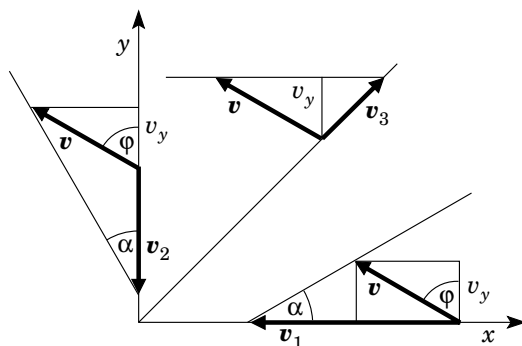
Dymy układają się wzdłuż linii prostych, czyli w każdym punkcie nad powierzchnią Ziemi prędkość wiatru jest taka sama i stała w czasie. Kłęby dymu niemal natychmiast po wydostaniu się z komina parowozu przyjmują prędkość wiatru $\vec{v} = (v_x, v_y)$. Współrzędną v_y wyznaczamy z równań

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{v_1 - v_y \operatorname{ctg} \alpha}{v_y} \tag{1}$$

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{v_y + v_2 \operatorname{tg} \alpha}{v_y}, \tag{2}$$

gdzie oznaczenia są określone, jak na rys. 2. Z równań (1) i (2) otrzymujemy dla $\alpha = 30^\circ$

$$v_y = \frac{\sqrt{3}v_1 - v_2}{4}. \tag{3}$$



Rys. 2

Trzeci parowóz oddala się od przecięcia torów 1 i 2 z prędkością

$$v_3 = \frac{v_y}{\cos 45^\circ} = \frac{\sqrt{3}v_1 - v_2}{2\sqrt{2}} \simeq 28 \text{ km/h}. \tag{4}$$