



XLVI OLIMPIADA FIZYCZNA
(1996/1997)
ZAWODY STOPNIA WSTĘPNEGO
CZĘŚĆ TEORETYCZNA

Zadanie teoretyczne — 3B

Nazwa - Policyjny samochód na autostradzie

Źródła - Komitet Główny Olimpiady Fizycznej;

- Andrzej Wysmołek, sekretarz naukowy ds. zad. dośw. KGOF, IFD UW;

- Włodzimierz Ungier, Andrzej Wysmołek, *Fizyka w Szkole* nr 3, 1997;

- Paweł Janiszewski, Jan Mostowski (red.): *50 lat olimpiad fizycznych.*

Wybrane zadania z rozwiązaniami. WN PWN, Warszawa 2002;

- T.M. Molenda, IF US, www.OF.szc.pl.

Z jaką stałą wartością prędkości porusza się policyjny samochód na autostradzie, jeżeli liczba samochodów wyprzedzanych przez niego w ciągu 5 minut jest siedem razy mniejsza od liczby samochodów mijanych, jadących naprzeciw? Wszystkie samochody oprócz policyjnego poruszają się w obu kierunkach z jednakową szybkością 90 km/h, a ruch w obu kierunkach odbywa się z jednakowym i stałym natężeniem.

Rozwiązanie zadania 3B — XLVI OF, stopień wstępny, część teoretyczna

Wydzielmy odcinek s autostrady. Policyjny samochód przebywa drogę s w czasie $t = s/v$. Oznaczmy przez n liczbę pojazdów wjeżdżających w jednostce czasu na wydzielony odcinek drogi s i jadących naprzeciw policji. Taka sama liczba n samochodów jadących w tym samym kierunku co policja, opuszcza w tym czasie rozważany odcinek drogi s . Liczba samochodów jadących w jednym kierunku, znajdujących się na odcinku autostrady o długości s , wynosi $N = sn/(90 \text{ km/h})$. W czasie t na drodze s policja mija $N + nt$ samochodów jadących naprzeciw oraz $N - nt$ samochodów jadących w tym samym kierunku. Z równania

$$\frac{N + nt}{N - nt} = \frac{v + 90 \text{ km/h}}{v - 90 \text{ km/h}} = 7$$

otrzymujemy szybkość wozu policyjnego $v = 120 \text{ km/h}$.