



XLVI OLIMPIADA FIZYCZNA
(1996/1997)
ZAWODY STOPNIA WSTĘPNEGO

Zadanie teoretyczne – T2I¹

Nazwa – Wyznaczanie zależności ciśnienia od prędkości dźwięku w gazie doskonałym.

Źródła – Komitet Główny Olimpiady Fizycznej²
– T.M. Molenda, IF US, www.OF.szc.pl.

Z polecenia do zadania T2: Wybierz lub podaj i krótko uzasadnij odpowiedź na dowolnie przez siebie wybrane siedem spośród podanych niżej dziesięciu punktów.

Ciśnienie p gazu doskonałego zależy od prędkości v dźwięku w danym gazie następująco:

- a) $p = \rho v^2 / \kappa$,
- b) $p = \rho v / \kappa$,
- c) $p = \rho v / \kappa^2 T$,
- d) $p = \kappa \rho / v^2$,

gdzie ρ oznacza gęstość gazu, T jego temperaturę, zaś κ jest równe $\kappa = C_P / C_V$.

¹ Zadanie składało się z dziesięciu zadań oznaczonych jako podpunkty (przyp. red.).

² Odpowiedzialnym w tym czasie za zad. teoretyczne w KGOF był Włodzimierz Ungier (wówczas dr) – sekretarz naukowy ds. zadań teoretycznych od XL OF do XLXIX OF, był autorem lub współautorem artykułów z OF w czasopiśmie *Fizyka w Szkole* (od II st. 39 OF do II st. 49 OF) i książki *Wybrane zadania z 43 olimpiad fizycznych* (laureat XIV OF) (przyp. red.).

Rozwiązanie zadania T2I – XLVI OF, stopień wstępny

Warunkiem koniecznym poprawności wzoru jest zgodność jednostek po obu stronach równości. Ta zgodność występuje tylko w punkcie a).

Mianowicie³:

$$[p] = \text{Pa} = \text{N}/\text{m}^2 = \text{kg}/(\text{m} \cdot \text{s}^2),$$
$$[\rho v^2/\kappa] = [\rho v^2] = (\text{kg}/\text{m}^3) \cdot (\text{m}/\text{s})^2 = \text{kg}/(\text{m} \cdot \text{s}^2).$$

³ Nawias kwadratowy oznacza operację wyciągania jednostki z wielkości fizycznej znajdującej się w „[]” (przyp. red.).