



**XLVI OLIMPIADA FIZYCZNA**  
(1996/1997)  
**ZAWODY STOPNIA WSTĘPNEGO**

**Zadanie teoretyczne – T2G<sup>1</sup>**

**Nazwa** – Wyznaczanie zależności ciśnienia w kole od liczby ruchów pompką.

**Źródła** – Komitet Główny Olimpiady Fizycznej<sup>2</sup>  
– T.M. Molenda, IF US, [www.OF.szc.pl](http://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.*

Podczas pompowania koła samochodowego trzeba wykonać 100 ruchów pompką, by nadwyżka ciśnienia wewnątrz koła wzrosła od 1 do 1,5 at<sup>(3)</sup> (1 ruch odpowiada wtłoczeniu do koła całej zawartości powietrza wypełniającego pompkę). Ile ruchów pompką trzeba jeszcze wykonać, by ciśnienie w kole wzrosło o następne 0,5 at, tzn. od 1,5 do 2 at,

- a) mniej niż 100
- b) 100
- c) więcej niż 100?

Przyjmujemy, że powyżej 1 at objętość koła już nie wzrasta, zaś temperatura wewnątrz i na zewnątrz koła jest ustalona.

---

<sup>1</sup> Zadanie składało się z dziesięciu zadań oznaczonych jako podpunkty (przyp. red.).

<sup>2</sup> 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.).

<sup>3</sup> at (atmosfera techniczna) – symbol pozaukładowej jednostki ciśnienia stosowanej w technice; 1 at = 98 066,5 Pa (ciśnienie równoważne 10 m słupa wody) (przyp. red.).

**Rozwiązanie zadania T2G – XLVI OF, stopień wstępny**

Odp. b).

Ponieważ przyrost nadwyżki ciśnienia jest w obu przypadkach jednakowy, równy  $\Delta p = 0,5 \text{ at}$ , zaś  $\Delta p = (RT/V)\Delta n$ , gdzie  $V$  oznacza objętość koła,  $T$  – temperaturę powietrza, to również liczba moli wtłoczonego powietrza  $\Delta n$  jest jednakowa w obu przypadkach. Przy ustalonym ciśnieniu atmosferycznym  $p_0$  i przy danej pojemności pompki  $V_0$ , liczba moli powietrza wtłaczanego z otoczenia do koła przy jednym ruchu pompki to  $n_r = p_0 V_0 / RT$ , zatem w obu przypadkach liczba potrzebnych ruchów jest równa  $\Delta n / n_r = 100$ .