

# XXX OLIMPIADA FIZYCZNA ETAP I

## Zadanie doświadczalne

### ZADANIE D1

Nazwa zadania: „Wyznaczanie współczynnika  $k$  wahadła fizycznego”

Mając do dyspozycji wahadło w postaci jednorodnego krążka, który można zawieszać na osi poza środkiem geometrycznym, linijkę oraz stoper i wiedząc, że moment bezwładności krążka względem osi przechodzącej przez środek masy wynosi  $I = kmr^2$  ( $m$  — masa-krążka,  $r$  — jego promień) wyznacz doświadczalnie wartość współczynnika  $k$ .

### ROZWIĄZANIE ZADANIA D1

Należy zmierzyć okres wahań krążka zawieszonoego w określonej odległości od środka, najprościej na obwodzie.

Jak wiadomo dla wahadła fizycznego okres drgań wynosi

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{I}{mgl}}$$

gdzie  $I$  jest momentem bezwładności względem punktu zawieszenia. Wiadomo z twierdzenia Steinera że  $I = I_0 + mP$ , gdzie  $I_0$  jest momentem bezwładności względem środka masy  $I_0 = kmr^2$ . Zatem

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{kr^2 + l^2}{gl}}$$

Stąd

$$k = \frac{gl}{r^2} \left( \frac{T^2}{4\pi^2} - \frac{l}{g} \right)$$

Korzystając z powyższego wzoru możemy na podstawie pomiaru odległości  $l$ , promienia  $r$  i okresu wahań wyznaczyć poszukiwany współczynnik  $k$ . Gdy przyjmiemy, że punkt zawieszenia położony jest na obwodzie krążka, wtedy  $l=r$ .

Wykonując doświadczenie z tekturowym krążkiem o promieniu  $r=18$  cm, zawieszonym na osi umieszczonej na jego obwodzie i prostopadłej do płaszczyzny krążka, uzyskano na okres wahań wynik  $T = (1,02 \pm 0,04)$ s.

Źródło:  
Zadanie pochodzi z czasopisma „Fizyka w Szkole” 3/XXVII 1981

Komitet Okręgowy Olimpiady Fizycznej w Szczecinie  
[www.of.szc.pl](http://www.of.szc.pl)