



LXV OLIMPIADA FIZYCZNA

(2015/2016)

ZAWODY II STOPNIA

CZEŚĆ DOŚWIADCZALNA

Zadanie doświadczalne – D¹

Nazwa – Wyznaczanie współczynnika tarcia tocznego kulki stalowej o gumę oraz momentu bezwładności kulki.

Źródła – Komitet Główny Olimpiady Fizycznej

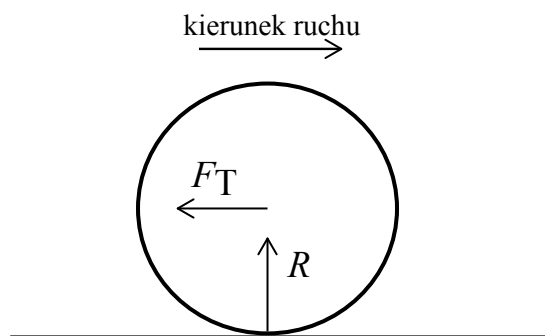
– Mateusz Goryca, sekretarz naukowy ds. zadań doświadczalnych

– T.M. Molenda, IF US, www.OF.szc.pl.

Kula tocząca się bez poślizgu po płaskiej powierzchni doznaje oporu ruchu związanego z tarciem tocznym (patrz Rys. 1). Ilościowo zjawisko to można opisać jako siłę F_T zaczepioną w środku kuli i skierowaną przeciwnie do kierunku jej ruchu, której wartość wynosi:

$$F_T = R \frac{k}{r},$$

gdzie R to siła reakcji podłoża, r to promień kuli a k to współczynnik tarcia tocznego między kulą a podłożem.



Rys. 1. Schemat sił działających na toczącą się kulę

¹Porównaj zadania o podobnej tematyce z olimpiad: XX OF; st. II – zad. teoretyczne T1: Ruch kulki na równi bez poślizgu; XXI OF, st. I – zad. teoretyczne: Prędkość kulki staczającej się z równi pochyłej; XXII OF, st. II – zad. doświadczalne: Wyznaczanie współczynnika tarcia kulki stalowej o szkło; VI Międzynarodowa Olimpiada Fizyczna – zad. T1: Ruch walców staczających się z równi; XXIV OF, st. II – zad. dośw. D2 – dodatkowe: Wyznaczanie współczynnika tarcia posuwistego rurki o równię; XXVII OF, st. I – zad. T1: Ruch kulki z równi pochyłej z uwzględnieniem tarcia potoczystego i posuwistego; XXVII OF, st. III – zad. T2: Opis ruchu kulki po poziomym stole z uwzględnieniem tarcia posuwistego i potoczystego; XXX OF, st. I – zad. T4: Analiza ruchu z równi pochyłej kulki z tarciem tocznym; XXXI OF; st. wstępny – zad. dośw. D1: Wyznaczanie współczynnika statycznego tarcia potoczystego stali o szkło.

Masz do dyspozycji:

- metalową kulkę o sferycznie symetrycznym rozkładzie masy,
- sztywną podłużną deskę pokrytą warstwą gumy,
- kartonowe pudełko,
- kilka kartek papieru milimetrowego,
- kalkę kopiującą,
- plastelinę, taśmę klejącą, nożyczki, papier.

wyznacz:

1. współczynnik tarcia tocznego k między toczącą się kulką a gumą,
2. stosunek $a = I/(mr^2)$, gdzie I to moment bezwładności kulki względem osi przechodzącej przez jej środek, m to masa kulki, a r to jej promień.

Uwaga:

Zwróć uwagę na to, aby w trakcie wykonywania doświadczenia kulka nie spadła ze stołu.