

Ćwiczenie 13

Badanie centralnych zderzeń sprężystych i niesprężystych

I. Wymagania do ćwiczenia

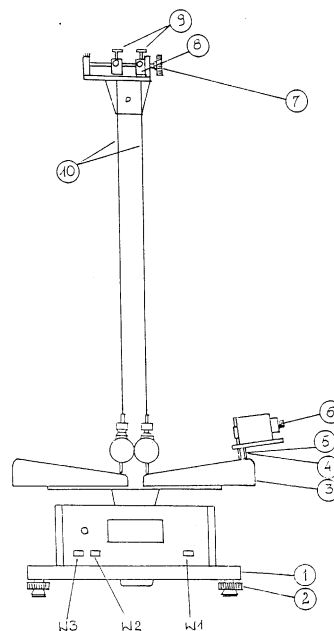
1. Zasady zachowania energii i pędu w mechanice
2. Zderzenia sprężyste i niesprężyste

Literatura:

- 1) D. Halliday, R. Resnick, J. Walker. *Podstawy fizyki*. PWN, Warszawa, 2005. Str. 176-178, 215-216, 239-247.
- 2) M. Jeżewski, *Fizyka*, PWN, Warszawa 1970. Str. 86-93, 97-105.
- 3) J. Massalski, M. Massalska, *Fizyka dla inżynierów*, tom 1, WNT, Warszawa 1980. Str. 95-97, 102-107.

II. Metodologia wykonania pomiarów

Na rys. 3 pokazany jest schemat układu pomiarowego.



Rys. 3. Schemat układu pomiarowego do zderzenia kul

Kolejność pomiarów:

1. Na nakrętki zawieszek wkręcić dwie kule wskazane przez prowadzącego zajęcia, zwrócić uwagę czy układ jest wypoziomowany.
2. Kręcąc pokrętłem 7 umieszczonym na wsporniku górnym ustawić taką odległość między nitkami 10, aby kule stykały się ze sobą.
3. Poluzować śruby 9 i przesunąć uchwyty 8 do pozycji, w której ostrza zawieszek będą znajdować się w jednej płaszczyźnie z kątownikami ze stali 3; dokręcić śruby 9.
4. Skorygować centralne ustawienie kul doprowadzając do równości poziomów rys na kulach.

5. Ustawić kątowniki tak, aby ostrza zawieszek przy początkowym położeniu kul wskazywały kąt $\alpha = 0$ (regulacja odpowiednimi śrubami na kątowniku).
6. Ustawić elektromagnes w odległości wskazanej przez prowadzącego i na takiej wysokości, aby jego oś była przedłużeniem rys na skali (regulacja śrubami 4 i 5).
7. Włączyć przyrząd do sieci przyciskiem W1.
8. Nacisnąć przełącznik W3.
9. Pokrętle 6 ustawić położenie elektromagnesu tak, trzymał on kulę w pozycji odchylonej.
10. Prawą kulę odciągnąć w stronę elektromagnesu i zablokować w tym położeniu, lewą ustawić nieruchomą w położeniu spoczynkowym.
11. Odczytać kąt α .
12. Wcisnąć przełącznik W2.
13. Po zderzeniu kul zaobserwować, na jakie odległości katowe α_1 i α_2 odbijają się kule. Zwrócić uwagę czy zderzenie jest centralne. Jeżeli nie, powtórzyć regulację opisaną w punktach 3÷5. Pomiary powtórzyć 10 razy.
14. Dokonać pomiaru długości zawieszenia kul rozumianą jako najkrótszą odległość między prętem wspornika górnego a środkiem kul, oraz na wadze analitycznej wyznaczyć masy m_1 i m_2 kul wraz z zawieszkami. Masa wieszaczka $m_w = 17,28$ g.
15. Pomiary powtórzyć dla innego zestawu kul.
16. Wykonać analogiczne pomiary dla zderzeń niesprężystych. W tym celu należy nakleić na jedną z kul niewielki plasterek plasteliny w miejscu zderzenia się z drugą kulą.

Tabela pomiarów dla zderzeń sprężystych

α	α_1	α_{1sr}	$u(\alpha_{1max})$	α_2	α_{2sr}	$u(\alpha_{2max})$	l
[°]	[°]	[°]	[°]	[°]	[°]	[°]	[cm]

Tabela pomiarów dla zderzeń niesprężystych

α	α'	α'_{sr}	$u(\alpha'_{max})$	l
[°]	[°]	[°]	[°]	[cm]

III. Obliczenia

1. Sprawdzić, czy w zderzeniach sprężystych spełniona jest zasada zachowania energii i pędu.
2. Sprawdzić, czy w zderzeniach niesprężystych zachowany jest pęd i energia.
3. Niepewności $u(E_p), u(E_k), u(p_p), u(p_k)$ obliczyć korzystając z prawa przenoszenia niepewności.

Tabela wyników obliczeń

Zadanie	$E_p \pm u(E_p)$	$E_k \pm u(E_k)$	$p_p \pm u(p_p)$	$p_k \pm u(p_k)$
-	[J]	[J]	[kg m/s]	[kg m/s]
Zderzenia sprężyste				
Zderzenia niesprężyste				