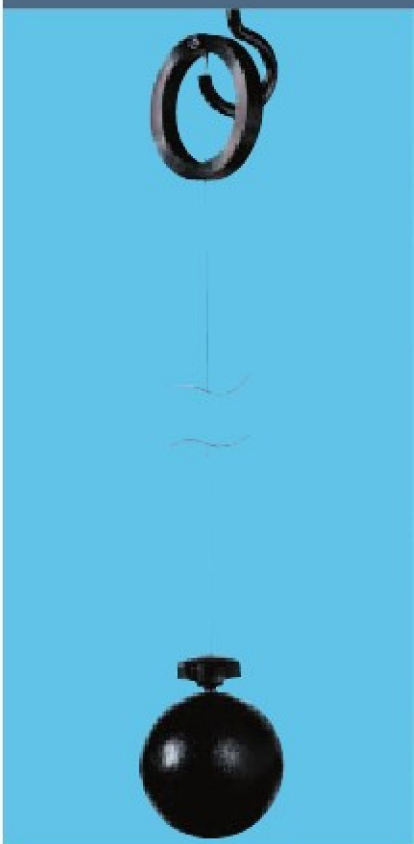


P1.5.1



Wahadło proste i złożone

P1.5.1.1
Wyznaczanie przyspieszenia ziemskiego przy pomocy prostego wahadła

P1.5.1.2
Wyznaczanie przyspieszenia ziemskiego przy pomocy wahadła odwracalnego

Wahadło proste i złożone (P1.5.1)

Nr kat.	Opis	P 1. 5. 1. 1	P 1. 5. 1. 2
346 39	Kula zawieszona na wahadle	1	
313 07	Stoper 1, 30 s/0,1 s	1	1
311 77	Stalowa taśma pomiarowa, l = 2 m/78"	1	1
346 111	Wahadło odwracalne		1

Poprzez wahadło proste lub "matematyczne" rozumiemy masę punktową m zawieszoną na nici o masie zerowej i długości s .
Dla małych odchyśleń oscyluje pod wpływem grawitacji z okresem

$$T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{s}{g}}$$

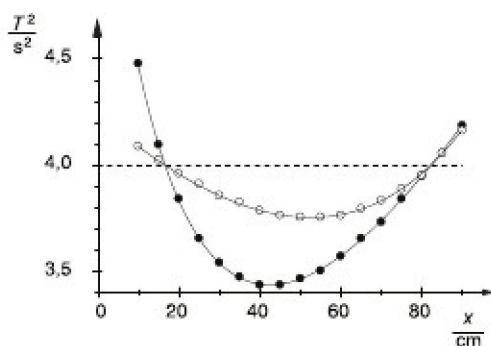
Tym samym, wahadło matematyczne może teoretycznie zostać użyte go precyzyjnego wyznaczenia przyspieszenia grawitacyjnego g poprzez pomiar okresu oscylacji i długości wahadła.

W doświadczeniu P1.5.1.1, kula z zawieszeniem wahadłowym jest użyta do wyznaczenia przyspieszenia grawitacyjnego. Jako, że masa kuli jest dużo większa niż stalowego drutu, na którym jest zawieszona, wahadło to może być uznane za bliskie przybliżenie wahadła matematycznego. Rejestrowane są wielokrotne oscylacje, aby zwiększyć dokładność pomiaru. Dla przyspieszenia grawitacyjnego, błąd zależy od podstawowej dokładności, z jaką wyznaczana jest długość wahadła.

Wahadło rewersyjne użyte w doświadczeniu P1.5.1.2 ma dwie krawędzie do zawieszenia wahadła i dwóch odważników ślizgowych do "strojenia" okresu oscylacji. Gdy wahadło jest właściwie wyregulowane, oscyluje na obu krawędziach z tym samym okresem

$$T_0 = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{s_{\text{red}}}{g}}$$

i zredukowana długość wahadła s_{red} odpowiada znanej długości d pomiędzy dwoma krawędziami. Dla przyspieszenia grawitacyjnego, błąd zależy od podstawowej dokładności, z jaką wyznaczany jest okres oscylacji T_0 .



Wykres pomiarów wahadła odwracalnego (P1.5.1.2)

P1.5.1

Wahadło proste i złożone

P1.5.1.3
Drgania pręta wahadła

P1.5.1.4
Zależność okresu drgań pręta wahadła od amplitudy

P1.5.1.5
Określenie przyspieszenia grawitacji na ziemi za pomocą pręta wahadła

P1.5.1.6
Wahadło ze zmiennym przyspieszeniem ziemskim (wahadło zmienne-g)

Drgania pręta wahadła (P1.5.1.3)

Nr kat.	Opis	P 1. 5. 1. 3-5	P 1. 5. 1. 6
346 20	Wahadło fizyczne	1	1
524 082	Obrotowy czujnik ruchu S	1	1
524 013	Czujnik-CASSY 2	1	1
524 220	CASSY Lab 2	1	1
301 21	Podstawa MF	2	2
301 26	Pręt statywu, 25 cm, 10 mm Ø	1	2
301 27	Pręt statywu, 50 cm, 10 mm Ø		1
301 01	Wielozacisk Leybolda		1
	Dodatkowo wymagane: Komputer PC z Windows XP/Vista/7	1	1

W doświadczeniu P1.5.1.3, oscylacje wahadła prętowego, tj. badane jest proste wahadło fizyczne. Korzystając z czujnika ruchu obrotowego S oscylacje wahadła są rejestrowane jako funkcja czasu. Porównywane jest kąt $a(t)$, prędkość $w(t)$ oraz przyspieszenie $a(t)$. Dodatkowo, długość obliczeniowa wahadła jest wyznaczana ze zmierzonego okresu oscylacji T .

W doświadczeniu P1.5.1.4, badana jest zależność okresu T na amplitudę A oscylacji. Dla małych odchyleń oscylacje wahadła są w przybliżeniu harmoniczne i okres jest niezależny od amplitudy. Dla dużych wychyleń to przybliżenie nie jest spełnione: im większa amplituda tym większy okres.

W doświadczeniu P1.5.1.5, wahadło prętowe jest zastosowane jako wahadło rewersyjne. Wyznaczana jest wartość przyspieszenia spowodowanego grawitacją.

Wahadło jest ustawione w dwóch punktach podparcia po przeciwnych stronach pręta. Położenie dwóch ciężarków ślizgowych wpływa na okres. Gdy wahadło jest poprawnie nastawione, oscyluje na obu krawędziach z tym samym okresem T . Długość obliczeniowa wahadła l odpowiada odległości d pomiędzy dwoma punktami podporu. Przyspieszenie spowodowane grawitacją jest obliczane z długości obliczeniowej wahadła l i okresu T .

W doświadczeniu P1.5.1.6, zmontowane i badane jest wahadło ze zmiennym przyspieszeniem spowodowanym grawitacją (zmienne wahadło g). Płaszczyzna oscylacji jest pochylona. Tym samym, przyspieszenie grawitacyjne jest zredukowane. Prowadzi to do różnych okresów oscylacji zależnie od pochylenia. W doświadczeniu wyznaczana jest zależność okresu na kąt pochylenia. Dodatkowo, symulowane jest przyspieszenie spowodowane grawitacją na różnych ciałach niebieskich.