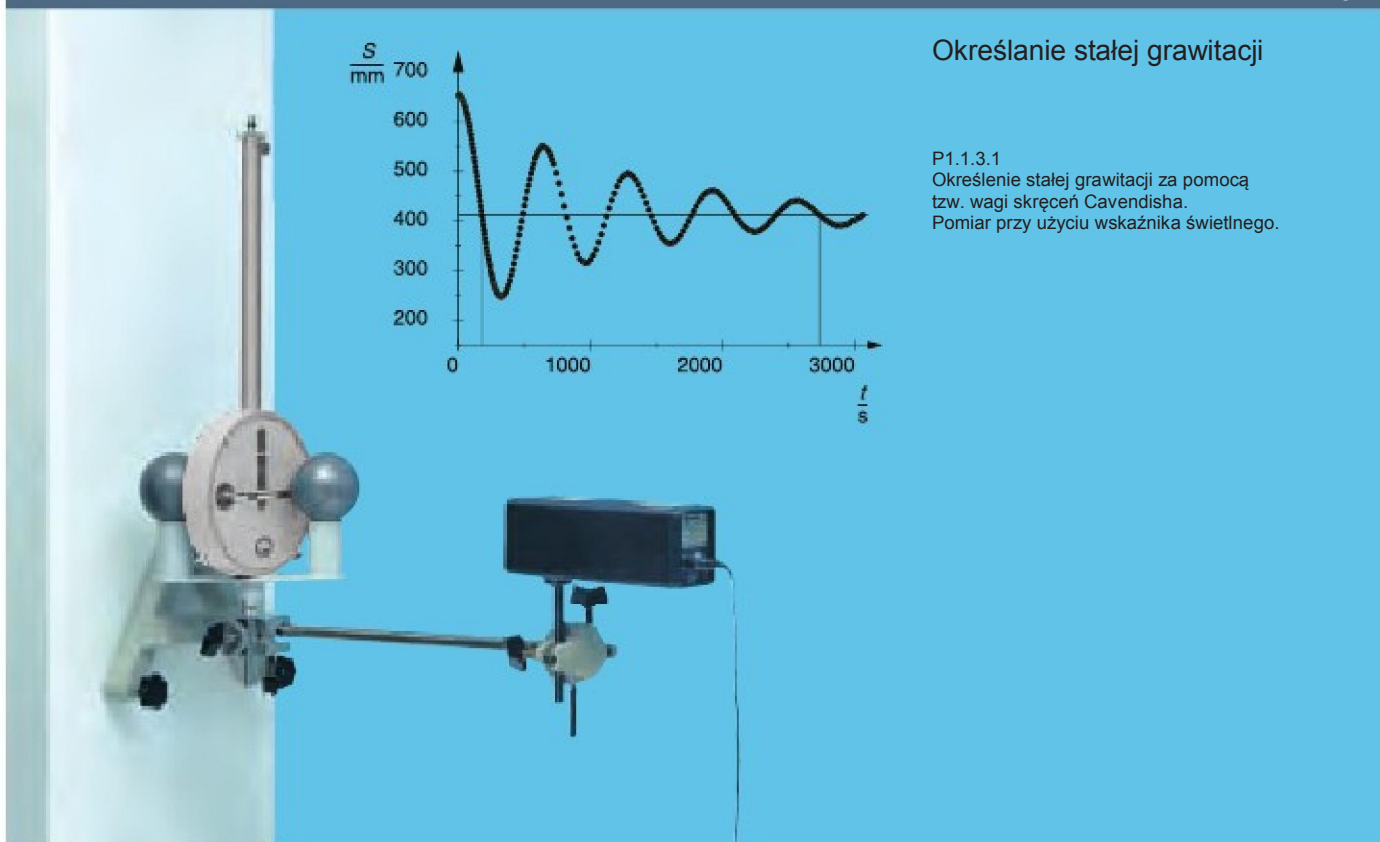




Określanie stałej grawitacji

P1.1.3.1
Określenie stałej grawitacji za pomocą
tzw. wagi skręceń Cavendisha.
Pomiar przy użyciu wskaźnika świetlnego.

Określenie stałej grawitacji za pomocą
tzw. wagi skręceń Cavendisha.
Pomiar przy użyciu wskaźnika świetlnego (P1.1.3.1)

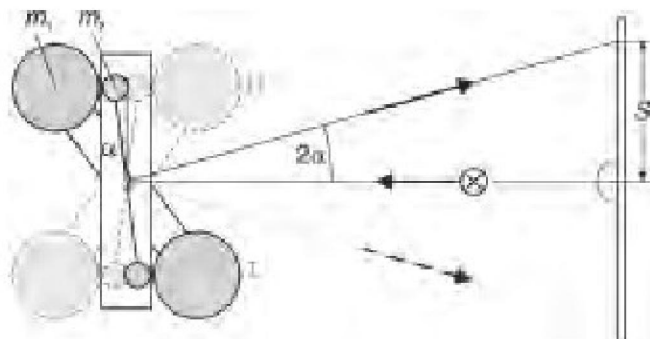
Nr kat.	Opis	P 1. 1. 3. 1
332 101	Grawitacyjna waga skręceń	1
471 830	Laser He-Ne, liniowo spolaryzowany	1
313 05	Stoper, d = 21 cm	1
311 77	Stalowa taśma pomiarowa, l = 2 m/78"	1
300 02	Podstawa, w kształcie litery V, 20 cm	1
301 03	Zacisk obrotowy	1
301 01	Uchwyt uniwersalny Leybolda	1
300 42	Pręt do statywu 47 cm, 12 mm Ø	1

Sercem wagi torsyjnej Cavendisha jest lekka belka zawieszona pionowo na cienkim zespole skrętnym oraz kula ołowiana o masie $m_2 = 15$ g na każdym końcu. Kule te są przyciągane przez dwie duże ołowiane kule o masie $m_1 = 1.5$ kg. Mimo, że siła przyciągająca

$$F = G \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2}$$

r : distance between sphere midpoints

jest mniejsza niż 10^{-8} N, może zostać wykryta za pomocą bardzo czułej wagi torsyjnej. Ruch małej ołowianej kuli jest obserwowany i mierzony za pomocą wskaźnika świetlnego. Dzięki krzywej ruchu w czasie, masy m_1 oraz układu geometrycznego, możliwe jest wyznaczenie stałej grawitacyjnej G za pomocą metody ugięcia końca lub przyspieszenia. W metodzie ugięcia końca, można osiągnąć błąd pomiaru mniejszy niż 5 %. Siła grawitacyjna jest obliczana z położenia spoczynkowego elastycznie zawieszonych małych ołowianych kul w polu grawitacyjnym dużych kul oraz momentu prostującego zespołu skrętnego. Moment prostujący jest wyznaczany dynamicznie za pomocą okresu oscylacji wahadła torsyjnego. Metoda przyspieszenia wymaga tylko ok. 1 min obserwacji. Przyspieszenie małych kul przez pole grawitacyjne dużych kul jest mierzone, a położenie kul w funkcji czasu jest rejestrowane. W doświadczeniu P1.1.3.1, wskaźnikiem świetlnym jest wiązka lasera, która jest odbijana na powierzchni wklęsłej reflektora wagi torsyjnej na skali. Jej położenie na skali jest mierzone ręcznie punkt po punkcie w funkcji czasu.



Wykres konfiguracji wskaźnika świetlnego

P1.1.3

Określanie stałej grawitacji

P1.1.3.2

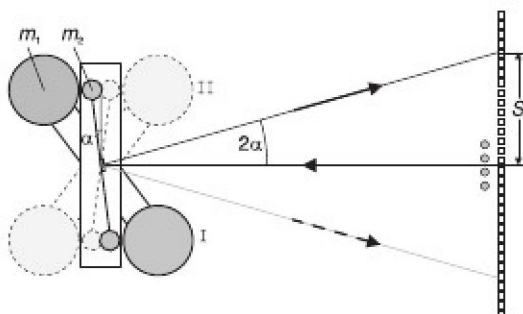
Określanie stałej grawitacji przy użyciu wagi skręceń Cavendisha.
Zapisywanie pomiarów za pomocą czujnika na podczerwień IR na komputerze.



Określanie stałej grawitacji przy użyciu wagi skręceń Cavendisha. Zapisywanie pomiarów za pomocą czujnika IR na komputerze. P1.1.3.2

Nr kat.	Opis	P 1. 1. 3 .2
332 101	Grawitacyjna waga skrętna	1
332 11	Czujnik IR (IRPD)	1
460 32	Stół optyczny, standardowy przekrój poprzeczny, 1 m	1
460 373	Optyczna nasadka 60/50	1
460 374	Optyczna nasadka 90/50	1
300 41	Drut do statywu 25 cm, 12 mm Ø	1
	Wymagania dodatkowe : komputer z Windows XP lub nowszy	1

Położenie detektora IR (IRPD) umożliwia automatyczny pomiar ruchu kul ołowianych w grawitacyjnej wadze torsyjnej. Cztery diody IR modułu IRPD emitują wiązkę podczerwieni; wklęsłe lustro na wahadle torsyjnym wagi odbija tę wiązkę na szereg 32 fototranzystorów. Mikrokontroler przełącza cztery diody IR w sekwencji i wyznacza, który fototranzystor jest oświetlany za każdym razem. Podstawowy zakres S Natężenia oświetlenia jest wyznaczany z indywidualnych pomiarów. IRPD jest dostarczony kompletny z wersją demonstracyjną oprogramowania CASSY Lab, do bezpośrednich pomiarów i analizy doświadczenia P1.1.3.2 za pomocą komputera z Windows XP lub wyższym. System oferuje wybór metody ugięcia końca lub przyspieszenia do pomiaru i analizy.



Schemat czujnika pozycji IR