

P6.1.2

Doświadczenie Millikana

P6.1.2.1
Określanie ładunku elektrycznego urządzenia według Millikana oraz badanie ich ilości. Sprawdzanie efektu wstrzymania napięcia i spadających obrotów.

P6.1.2.2
Określanie ładunku elektrycznego urządzenia według Millikana oraz badanie ich ilości. Pomiar wzrostu i spadku prędkości.

P6.1.2.3
Określanie ładunku elektrycznego urządzenia według Millikana oraz badanie ich ilości. Pomiar wstrzymania napięcia i zmniejszania prędkości za pomocą CASSY

P6.1.2.4
Określanie ładunku elektrycznego urządzenia według Millikana oraz badanie ich ilości. Pomiar wzrostu i spadku napięcia przy pomocy CASSY

Określanie ładunku elektrycznego urządzenia według Millikana oraz badanie ich ilości. Sprawdzanie efektu wstrzymania napięcia i spadających obrotów (P6.1.2.1)

Nr kat.	Opis	P 6.1.1.1	P 6.1.1.2	P 6.1.1.3	P 6.1.1.4
559 411	Aparatura Millikana	1	1	1	1
559 421	Zasilacz do aparatury Millikana	1	1	1	1
313 033	Elektroniczny stoper	1	2		
501 46	Przewód, 100 cm, czerwono/niebieski, para	3	4	3	3
524 013	Czujnik-CASSY 2			1	1
524 220	CASSY Lab 2			1	1
524 034	Minutnik			1	1
501 461	Przewód, 100 cm, czarny, para			1	1
500 421	Przewód łączący, 50 cm, czerwony				1
	Dodatkowo wymagane: Komputer PC z Windows XP/Vista/7			1	1

Dzięki swojej metodzie kropli oleju, R. A. Millikan zdołał zademonstrować kwantową naturę niewielkich ilości elektryczności w 1910. Spowodował, że naładowana kropla oleju została zawieszona w pionowym polu elektrycznym kondensatora płytowego i na podstawie promienia r i pola elektrycznego E wyznaczył ładunek q zawieszony kropli:

$$q = \frac{4\pi}{3} \cdot r^3 \cdot \rho \cdot \frac{g}{E}$$

q : gęstość oleju
 g : przyspieszenie grawitacyjne

Odkrył, że q występuje tylko jako pełna wielokrotność ładunku elektronu e . Doświadczenie to jest dostępne tutaj w dwóch odmianach.
Odmiana P6.1.2.1 i P6.1.2.3, pole elektryczne

$$E = \frac{U}{d}$$

d : odstęp pomiędzy płytami

jest obliczane z napięcia U na kondensatorze płytowym na którym obserwowana kropla oleju zaczyna się unosić. Następnie mierzona jest stała prędkość opadania v_1 kropli gdy pole elektryczne jest wyłączone, aby wyznaczyć promień. Z równowagi pomiędzy siłą grawitacji i tarcie Stokes'a, wyprowadzamy równanie

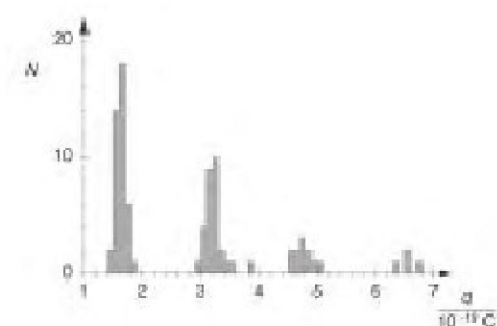
$$\frac{4\pi}{3} \cdot r^3 \cdot \rho \cdot g = 6\pi \cdot r \cdot \eta \cdot v_1$$

η : lepkość

W odmianie P6.1.2.2 i P6.1.2.4, obserwowane są krople oleju, które nie są ściśle zawieszane, lecz wznoszą się z niską prędkością v_2 . Dla tych kropli ma zastosowanie następujący wzór:

$$q \cdot \frac{U}{d} = \frac{4\pi}{3} \cdot r^3 \cdot \rho \cdot g + 6\pi \cdot r \cdot \eta \cdot v_2$$

Dodatkowo, mierzona jest prędkość opadania v_1 , jak w odmianie P6.1.2.1 i P6.1.2.3. Dokładność pomiarowy dla ładunku q może być zwiększona poprzez kolejne wznoszenie i opadanie badanej kropli oleju kilka razy i zmierzenie całkowitych czasów wznoszenia i opadania.



Histogram pokazujący kwantowy charakter zmian