

Sekcja 8: Pomiary

1. Przenoszenie błędu

Zmierzona długość i szerokość prostokątnej płytki wynoszą $L = (15.3 \pm 0.1)$ cm i $W = (8.4 \pm 0.1)$ cm. Oblicz pole powierzchni płytki i jego niepewność bezwzględną.

2. Przenoszenie błędu

Zmierzony promień kuli wynosi $r = (6.20 \pm 0.05)$ cm. Oblicz objętość kuli i powiązaną z nią niepewność.

3. Statystyka

Dziesięć pomiarów okresu wahadła to (w sekundach): 2,01; 1,99; 2,02; 2,00; 1,98; 2,01; 2,03; 1,99; 2,00; 2,02. Oblicz wartość średnią i odchylenie standardowe tych pomiarów.

4. Niepewność względna

Prędkościomierz samochodu ma 5% niepewności. Jeśli wskazuje 60 km/h, jaki jest zakres rzeczywistej prędkości samochodu?

5. Niepewność złożona

Opór R oblicza się z prawa Ohma, $R = V/I$. Jeśli napięcie zmierzono jako $V = (10.0 \pm 0.2)$ V, a natężenie jako $I = (2.00 \pm 0.05)$ A, jaki jest obliczony opór i jego niepewność?

6. Analiza błędu

Masę Ziemi M można oszacować za pomocą wzoru $M = \frac{gR^2}{G}$. Oblicz błąd procentowy masy Ziemi, jeśli błąd pomiaru g wynosi 1%, a błąd pomiaru R wynosi 0,5%. (Założ, że G jest znane dokładnie).

7. Obliczanie procentów

Pomiar czasu zanotowano jako $t = 5.45 \pm 0.22$ sekundy. Jaka jest niepewność procentowa tego pomiaru?

8. Precyzja instrumentu

Termometr cyfrowy wskazuje 25.4°C. Zakładając, że niepewność wynosi połowę wartości ostatniej cyfry, jaka jest niepewność bezwzględna tego pomiaru?

9. Odchylenie standardowe

Jedenastu uczniów otrzymało następujące wyniki z testu: 88, 92, 79, 85, 95, 81, 86, 90, 83, 77, 89. Jakie jest odchylenie standardowe tych wyników testu?

10. Grawitacja doświadczalna

Jabłko upuszczono z wysokości $h = 10.0 \pm 0.1$ metrów. Czas spadania zmierzono jako $t = 1.42 \pm 0.05$ sekundy. Korzystając ze wzoru $g = 2h/t^2$, oblicz przyspieszenie ziemskie i jego niepewność z tego eksperymentu.