

Pomiary

Pamiętaj, zadania domowe są po to żeby rozwiązywać je samodzielnie, a nie po to żeby uczyć się ich rozwiązań na pamięć. Do odpowiedzi zagłądaj dopiero wtedy gdy rozwiążesz zadanie.

Zadanie 1 Mierząc okres drgań pewnego wahadła uzyskano następujące wyniki:

$t[s]$	3.61	3.03	3.47	3.56	2.09	2.83	3.03	2.48	3.55	2.62
	2.92	2.92	4.07	2.88	3.25	3.28	3.30	3.66	2.68	3.34

- Wykonaj histogram dla powyższych pomiarów. Pamiętaj aby dobrać rozsądnie szerokość przedziałów, tak by histogram oddawał fakt skoncentrowania wyników wokół wartości średniej i wielkość rozrzutu wyników.
- Oblicz niepewność maksymalną ΔT_{max} .
- Oblicz niepewność standardową ΔT (odchylenie standardowe) dla powyższych wyników.
- Oblicz niepewność względną, czyli stosunek niepewności standardowej do wartości średniej. Ta liczba podawana zazwyczaj w procentach mówi ci o względnej precyzji pomiaru.
- Czy w wynikach pomiaru występują błędy grube? Jeśli tak usuń je i powtórz poprzednie punkty raz jeszcze.
- Jakiej odpowiedzi udzielisz na pytanie „ile wynosi okres wahadła?”. Za niepewność pomiarową przyjmij niepewność standardową. Pamiętaj o właściwym zaokrągleniu.
- Zastanów się jak zmieniłaby się niepewność uzyskanego wyniku, gdyby ktoś zamiast wykonywać pomiar pojedynczego okresu wahadła, mierzył okres dziesięciu wahań a następnie podzielił uzyskane wyniki przez dziesięć.

Zadanie 2 Zaokrąglaj poprawnie poniższe wyniki:

- $2.35432 \pm 0.1724s$
- $3.2061 \pm 0.101s$
- $0.34215 \pm 1.231s$
- $2313.21 \pm 2.124s$

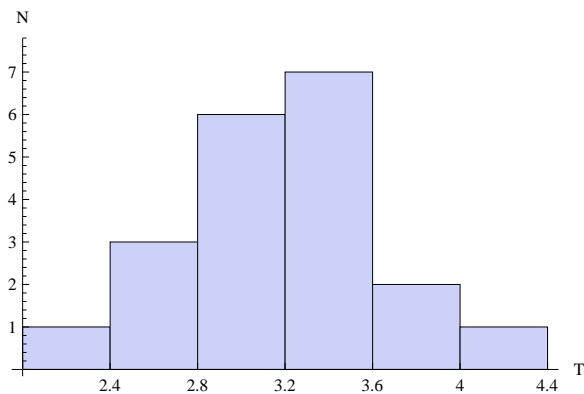
Zadanie 3 Kilku uczniów spróbowało zmierzyć „na oko” długość klasy. Uzyskali następujące wyniki

$l[m]$	4.39	5.54	4.35	5.31	5.13	5.11	5.02	4.98
--------	------	------	------	------	------	------	------	------

- Podaj jaki jest wynik pomiaru długości klasy, przy czym za niepewność przyjmij niepewność standardową.
- Klasę zmierzono następnie miarką, i uzyskano wyniki $l = 5.12 \pm 0.01m$. Czy wynik uzyskany miarką jest zgodny z pomiarem uczniów?

Odpowiedzi

Zadanie 1 Przykładowy histogram wygląda tak (szerokość przedziału wynosi 0.4, ale można było wybrać wartość nieco większą lub mniejszą, wtedy wygląd histogramu zmieniłby się. Nie należy jednak wybierać szerokości przedziału zbyt dużej np. 1, lub zbyt małej np. 0.1)



$\Delta T_{max} = 0.99s$; $\Delta T = 0.46s$; $\Delta T_{wzg} = 0.15 = 15\%$; Nie; $T = 3.13 \pm 0.46s$; niepewność zmalałaby mniej więcej 10 razy.

Zadanie 2 $2.35 \pm 0.18s$; $3.21 \pm 0.11s$; $0.3 \pm 1.3s$; $2313.2 \pm 2.2s$

Zadanie 3 $l = 4.98 \pm 0.39$; tak, mieści się w granicach niepewności.