

Statystyka Inżynierska

zadania na czwarte ćwiczenia audytoryjne

Opracowanie danych pomiarowych.

Zadanie 1: Pomiar twardości dowolnego materiału można wykonać np. metodą Vickersa. Polega ona na wciskaniu w materiał diamentowego ostrza z określoną siłą. Po wciśnięciu mierzy się rozmiar śladu w materiale i na tej podstawie wyznacza twardość. W praktyce, wykonuje się od 10 do 20 takich pomiarów w różnych miejscach próbki i na podstawie tych pomiarów wylicza się średnią twardość materiału oraz niepewność jej wyznaczenia. Twardość większości metali waha się w granicach 400 (skala jest bezwymiarowa), a np. szkła szafirowego używanego na szkiełka do zegarków około 900. W wyniku 10-cio krotnego pomiaru uzyskano następujące wartości: 423, 433, 431, 424, 438, 421, 429, 427, 419, 429. Wyznaczyć średnią twardość badanego materiału oraz niepewność tego pomiaru.

Zadanie 2: Korzystając z cyfrowego omomierza wyznaczono opór dwóch oporników. Otrzymało wyniki $R_1=63\Omega$ oraz $R_2=145\Omega$. Omomierz dysponuje dwoma zakresami pomiarowymi dla, których producent podaje współczynniki C1 i C2:

zakres	C1	C2
do 100 Ω	0,005	0,005
od 100 Ω do 200 Ω	0,005	0,01

Obliczyć opór zastępczy oporników R_1 i R_2 połączonych raz szeregowo R_S a raz równolegle R_R . Obliczyć niepewności wyznaczenia każdej z wartości.

Zadanie 3: W celu obliczenia objętości zbiornika o kształcie regularnego walca zmierzono wielokrotnie jego średnicę d oraz wysokość h uzyskując następujące wyniki:

d	5,23	5,18	5,26	5,2	5,21	5,19	5,24	5,19	5,22
h	11,2	11,25	10,99	11,14	1,134	11,19	11,21	11,19	11,13

Obliczyć objętość zbiornika i oszacować niepewność złożoną wyznaczonej objętości.

Zadanie 4: W celu wyznaczenia momentu bezwładności pręta względem osi przechodzącej przez jego koniec i do niego prostopadłej dokonujemy pomiarów okresu T wahań tego pręta, pomiarów masy m oraz mierzymy jego długość d .

Pomiar okresu wykonano czterema sposobami:

- 1) wykonujemy pojedynczy pomiar okresu - 1.21s stoperem zaopatrzonym w działkę elementarną 0.01s
- 2) mierzymy czas 10 wahań i otrzymujemy 11.11s
- 3) mierzymy czas 20 wahań i otrzymujemy 20.73s
- 4) 100 wahań i otrzymujemy 120,11s.

Proszę oszacować niepewność wyznaczenia pojedynczego okresu dla każdego przypadku.

Długość pręta wyznaczamy za pomocą linijki ($u(d)=1\text{mm}$) i w trzech różnych przypadkach otrzymujemy wyniki (w cm):

- A) 25,34; 25,34;.....; 25,34
- B) 25,34; 25,44;25,54; 25,54;25,70;25,40
- C) 25,34; 25,35;25,36;25,34;25,35;25,81;25,33;25,34

Proszę obliczyć długość pręta i niepewność jej wyznaczenia w każdym z przypadków.

Masę pręta wyznaczamy przy użyciu wagi elektronicznej dla której producent podaje $\Delta(m)=1\text{mg}$. W trzech różnych przypadkach otrzymano wyniki wyrażone w gramach:

a) 15,124; 15,124;15,125;15,124;15,124

b) 15,124; 15,128

c) 15,124

Proszę obliczyć niepewność wyznaczenia masy.

Proszę wyznaczyć dla kombinacji przypadków 3-C-a moment bezwładności pręta oraz jego niepewność korzystając ze wzorów:

A: $I = \frac{m \cdot d^2}{3}$	B: $I = \frac{m \cdot g \cdot d \cdot T^2}{8 \cdot \pi^2}$
--------------------------------	------------------------------------------------------------

Którą z metod A czy B uznamy za obarczony mniejszą niepewnością?