

.....
imię i nazwisko

.....
data wykonania ćwiczenia

.....
kierunek studiów

.....
prowadzący

.....
dzień i godzina zajęć

SPRAWOZDANIE ĆWICZENIE 19

Zadanie 1. Zapisać położenie plamki przez 30 min dla pierwszego skrajnego ustawienia kul.

Czas T [s]	Położenie x_1 []	Czas T [s]	Położenie x_1 []	Czas T [s]	Położenie x_1 []
0		630		1260	
30		660		1290	
60		690		1320	
90		720		1350	
120		750		1380	
150		780		1410	
180		810		1440	
210		840		1470	
240		870		1500	
270		900		1530	
300		930		1560	
330		960		1590	
360		990		1620	
390		1020		1650	
420		1050		1680	
450		1080		1710	
480		1110		1740	
510		1140		1770	
540		1170		1800	
570		1200			
600		1230			

Zadanie 2. Zapisać położenie plamki przez 30 min dla drugiego skrajnego ustawienia kul.

Czas T [s]	Położenie x_2 []	Czas T [s]	Położenie x_2 []	Czas T [s]	Położenie x_2 []
0		630		1260	
30		660		1290	
60		690		1320	
90		720		1350	
120		750		1380	
150		780		1410	
180		810		1440	
210		840		1470	
240		870		1500	
270		900		1530	
300		930		1560	
330		960		1590	
360		990		1620	
390		1020		1650	
420		1050		1680	
450		1080		1710	
480		1110		1740	
510		1140		1770	
540		1170		1800	
570		1200			
600		1230			

Zadanie 3. Sporządzić wykresy ruchu wahadła - zależność położenia plamki (średnia arytmetyczna x_1 i x_2) od czasu trwania pomiaru ($x = f(t)$) dla każdego ustawienia wahadła oraz zaznaczyć maksima i minima oscylacji (po 3 dla każdego ustawienia kulki).

Zadanie 4. Obliczyć położenie środka wahań b_{01} oraz b_{02} (równoważne położeniu wahadła po zaniku oscylacji) dla pierwszego i drugiego ustawienia dużych mas, zgodnie ze wzorami:

Dla pierwszego ustawienia kul:

$$b_{01} = \frac{\frac{b_1 + b_3 + b_5}{3} + \frac{b_2 + b_4 + b_6}{3}}{2}$$

Dla drugiego ustawienia kul:

$$b_{02} = \frac{\frac{b_1 + b_3 + b_5}{3} + \frac{b_2 + b_4 + b_6}{3}}{2}$$

gdzie: b_1, b_4, b_5 – minima oscylacji,

b_2, b_3, b_6 – maksima oscylacji

Obliczenia (obowiązkowo należy przedstawić „krok po kroku” obliczenia dla wybranej wielkości):

Zadanie 5. Obliczyć różnicę środków wahań b_{01} i b_{02} , a następnie obliczyć stałą grawitacji G .

$\Delta b = \dots\dots\dots [\quad]$

Wzór na stałą grawitacji: $\dots\dots\dots$

gdzie (wstaw wartości i oznaczenia):

$T = \dots\dots\dots [\quad]$

$r = \dots\dots\dots [\quad]$

$d = \dots\dots\dots [\quad]$

$M = \dots\dots\dots [\quad]$

$L = \dots\dots\dots [\quad]$

Obliczenia (obowiązkowo należy przedstawić „krok po kroku” obliczenia dla wybranej wielkości):

Wynik:

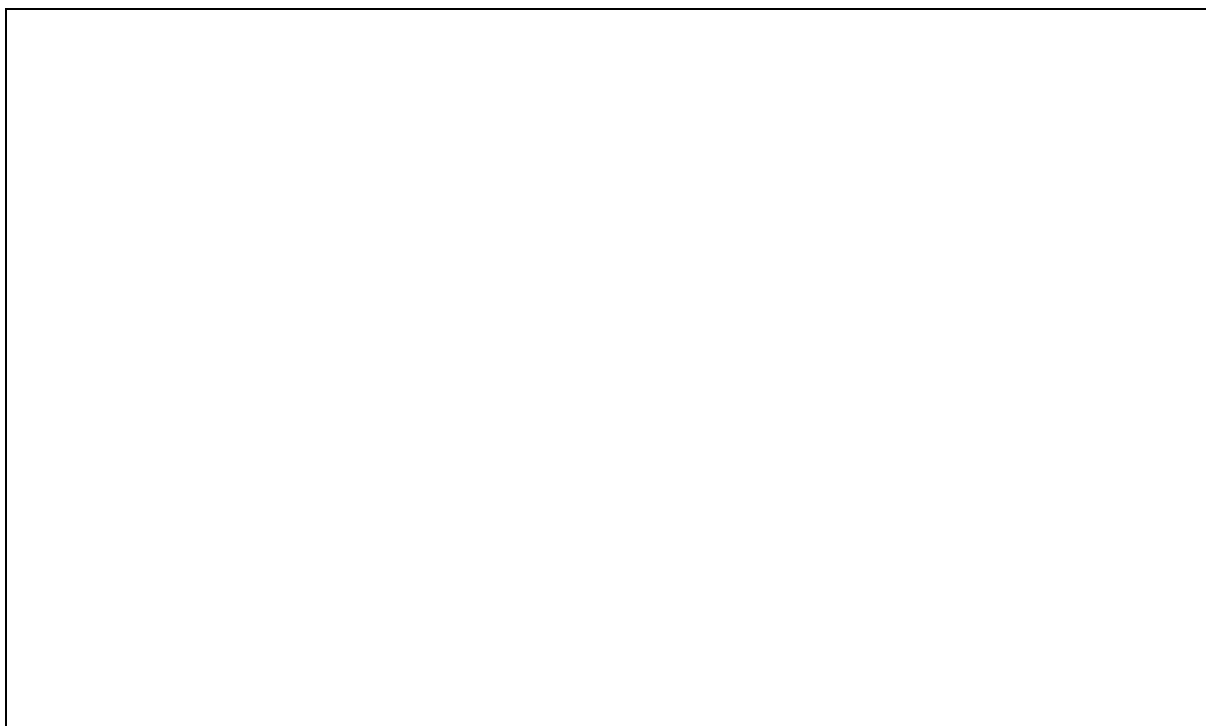
$G = \dots\dots\dots [\quad]$

Zadanie 6. Oblicz niepewność stałej grawitacji korzystając ze wzoru na przenoszenie niepewności maksymalnej:

$$\Delta y = \sum_{k=1}^K \left| \frac{\partial f}{\partial x_k} \Delta x_k \right|$$

$$\Delta G = \left| \frac{\partial f}{\partial T} \Delta T \right| + \left| \frac{\partial f}{\partial \Delta b} \Delta(\Delta b) \right|$$

Obliczenia (obowiązkowo należy przedstawić „krok po kroku” obliczenia dla wybranej wielkości):



Wynik z niepewnością: $G = \dots\dots\dots [\quad]$

WNIOSKI:

(Porównać wyniki z wartością tablicową)