

BADANIE RUCHU CIAŁ W OŚRODKU LEPKIM, WYZNACZANIE WSPÓŁCZYNNIKA LEPKOŚCI GLICERYNY

(WERSJA SKRÓCONA)

I Zagadnienia

1. Ruch ciał, prędkość średnia i chwilowa.
2. Zasady dynamiki Newtona.
3. Siła oporu, wpływ siły oporu lepkiego na ruch ciał.

II Literatura

1. Sz. Szczeniowski, *Fizyka doświadczalna, t.1.*
2. W. Bolton, *Zarys fizyki.*
3. D. Halliday, R. Resnick, *Fizyka, t.1.*
4. A. Piekara, *Mechanika ogólna.*
5. T. Dryński, *Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki.*
6. H. Szydłowski, *Pracownia fizyczna.*

III Wykonanie ćwiczenia

1. Za pomocą śruby mikrometrycznej zmierzyć średnicę 2r dziesięciu kulek. Obliczyć średnią wartość promienia kulki $\langle r \rangle$.
2. Zważyć kulki na wadze elektronicznej. Obliczyć średnią wartość masy kulki $\langle m \rangle$.
3. Zmierzyć odległości między pierścieniami obejmującymi termostat.
4. Zmierzyć czas opadania kulki pomiędzy kolejnymi pierścieniami. Wrzucić przez lejek jedną z kulek do naczynia z gliceryną i w momencie gdy kulka mija:

Pomiar przy wykorzystaniu jednego stopera	Pomiar przy pomocy dwóch stoperów
a) pierwszy pierścień – uruchomić stoper, b) drugi pierścień – zatrzymać stoper przy pomocy przycisku <i>Lap</i> (palcem wskazującym), c) trzeci pierścień – zatrzymać stoper przy pomocy przycisku <i>Stop</i> , odczytać czas t_{1-2} , d) nacisnąć jednokrotnie przycisk <i>Reset</i> , odczytać czas t_{1-3} , e) $t_{2-3} = t_{1-3} - t_{1-2}$	a) pierwszy pierścień – uruchomić obydwa stopery, b) drugi pierścień – zatrzymać pierwszy stoper (czas t_{1-2}), c) trzeci pierścień – zatrzymać drugi stoper (czas t_{1-3}). d) $t_{2-3} = t_{1-3} - t_{1-2}$

Wartość t_{1-2} , t_{2-3} i t_{1-3} wpisać do tabeli pomiarowej. Powtórzyć pomiary dla pozostałych kulek.

5. Obliczyć średnią prędkość ruchu kulki na odcinku 1–2, 2–3 i 1–3.
6. Określić jakim ruchem poruszała się kulka. Obliczyć ewentualne odstępstwa od ruchu jednostajnego prostoliniowego.
7. Obliczyć współczynnik lepkości gliceryny z zależności:

$$\eta = \frac{\left(\langle m \rangle - \frac{4}{3} \pi \langle r \rangle^3 d \right) \cdot g}{6 \pi \langle r \rangle \cdot v_{1-3}} \cdot \frac{1}{1 + 2,4 \frac{\langle r \rangle}{R}}$$

Promień cylindra $R = 1,78 \text{ cm}$. Gęstość gliceryny $d = 1212 \text{ kg/m}^3$ (częściowo uwodniona)

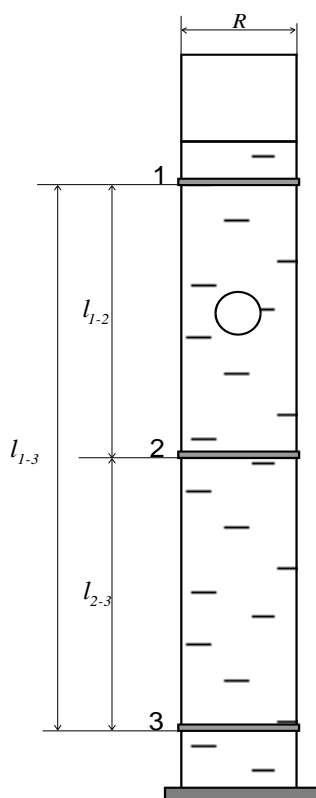
8. Oszacować niepewności pomiarowe i porównać otrzymany wynik lepkości z wartościami lepkości dostępnymi w tablicach własności fizycznych.

Imię i Nazwisko:

Rok i Kierunek:

WYZNACZANIE WSPÓŁCZYNNIKA LEPKOŚCI GLICERYNY METODĄ STOKESA

Pomiary



L.p.	średnica kulki $2r$ []
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	
wartość średnia $\langle 2r \rangle$	

$l_{1-2} =$ []

$l_{2-3} =$ []

$l_{1-3} =$ []

$\langle m_{kulki} \rangle =$ []

$\langle r_{kulki} \rangle =$ []

$R = 1,78 \text{ cm}$

$d = 1212 \text{ kg/m}^3$

L.p.	t_{1-2}	t_{2-3}	t_{1-3}
	[]		
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			
wart. śred.:			

Obliczenia

	1-3	1-2	2-3
Prędkość: v []			
Różnica bezwzględna: Δv []		$ v_{1-2} - v_{1-3} $	$ v_{2-3} - v_{1-3} $
Różnica względna $\delta v = \frac{\Delta v}{v_{1-3}} \cdot 100\%$			

Współczynnik lepkości:

$$\eta = \frac{\left(\langle m \rangle - \frac{4}{3} \pi \langle r \rangle^3 d \right) \cdot g}{6 \pi \langle r \rangle \cdot v_{1-3}} \cdot \frac{1}{1 + 2,4 \frac{\langle r \rangle}{R}} = \dots \dots \dots [\dots]$$

Wartość tablicowa współczynnika lepkości:

$\eta = \dots \dots \dots [\dots]$

Wnioski

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....