

## **Co powinno zawierać poprawnie wykonane sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych z fizyki z elementami biofizyki? – Materiały dydaktyczne dla studentów I roku Chemii**

Sprawozdanie z wykonywanego eksperymentu należy przedstawić na kartkach formatu A4. Na górze pierwszej strony proszę o narysowanie tabeli:

Nazwiska i imiona osób wykonujących ćwiczenie	Data wykonania ćwiczenia laboratoryjnego	Data oddania sprawozdania do sprawdzenia	Data sprawdzenia sprawozdania	Data oddania sprawozdania do poprawy	Zaliczenie
<b>Kierunek studiów:</b>		1.	1.	1.	
<b>Grupa/zespół</b>		2.	2.		

### **Uwagi:**

Pozostałą część pierwszej strony sprawozdania proszę zostawić niezapisaną.

### **Druga strona:**

#### **1. Numer(y) i temat(y) ćwiczenia(ćwiczeń)**

Numery ćwiczeń należy spisać z opracowanego przeze mnie harmonogramu ćwiczeń umieszczonego na stronie <http://www.uwm.edu.pl/wnz/kfib/dzialalnosc-dydaktyczna/wydzial-rolnictwa-lesnictwa/chemia-fizyka-elementami-biofizyki>. Tematy ćwiczeń zamieściłam pod harmonogramem.

#### **2. Cel ćwiczenia(ćwiczeń).**

Cel określa po co wykonuje się dane ćwiczenie (jaką wielkość fizyczną/zależność fizyczną się wyznacza /oblicza w danym ćwiczeniu laboratoryjnym).

#### **3. Krótki wstęp teoretyczny.**

Wstęp powinien zawierać:

a) Definicje wyznaczanych wielkości fizycznych (zależności fizycznych), wzory na podstawie których można zdefiniować wielkości fizyczne oraz znaczenie symboli w tych wzorach i jednostki wielkości fiz. (układ SI) zastosowanych we wzorze.

**3. Sposób wykonania pomiarów** (ze skryptu: Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki -R. Drabent, Z. Machholz, J. Siódmiak, Z. Wieczorek. Uniwersytet Warmińsko-Mazurski, Olsztyn, 2017).

Osoby które nie chcą przynosić skryptu na ćwiczenia laboratoryjne mogą w tym miejscu przepisać z niego sposób wykonania pomiarów, należy również podać wzory robocze (wzory z których będziemy korzystali wykonując dane ćwiczenie lab. przy określonym stanowisku pracy w celu wyliczenia wartości wielkości fizycznej). Pozostałe osoby mogą w tym punkcie wypisać jedynie wzory robocze służące do wyznaczania wielkości fizycznych.

Na podstawie wzorów roboczych należy wyprowadzić jednostki wyznaczanych wielkości fizycznych (dozwolonych przez Międzynarodowy Układ Jednostek Miar i Wag SI).

**4. Tabela wyników (niezbędna do wstawienia wyników pomiarów i wyników obliczeń wartości wyznaczanych wielkości fizycznych).**

Tabelę należy przerysować ze skryptu, powinna być ona uzupełniana na bieżąco podczas wykonywanego ćwiczenia lab.

Tabela powinna zajmować  $\frac{3}{4}$  strony papieru podaniowego lub 1 stronę papieru formatu A4, zaś w przypadku ćwiczenia 27 i 76 tabela powinna zajmować całą stronę formatu A4.

**5. Niepewności przyrządów.**

Niepewności bezwzględne szacujemy podczas wykonywania ćwiczeń lab. z fizyki z elementami biofizyki. Najczęściej jest to jedna działka miernika.

**6. Obliczenia wartości wielkości fizycznych.**

Należy przepisać wzory robocze służące do wyznaczenia wartości wielkości fizycznej. Wartości mierzonych wielkości fizycznych należy podstawić do wzorów i obliczyć wartość wyznaczanej wielkości fizycznej (Uwaga! Podczas obliczeń **dopóty dopóki nie zna się niepewności wyznaczanej wielkości fizycznej nie można zaokrąglić żadnej z wartości mierzonych czy obliczanych wielkości fizycznych!!!!** (Spisuje się wszystkie cyfry z kalkulatora).

Wartość wyznaczanej wielkości fizycznej można zaokrąglić dopiero wówczas gdy oszacujemy niepewność obliczanej wielkości fizycznej (patrz punkt niżej).

**7. Obliczenia niepewności wyznaczanej wielkości fizycznej, odpowiednie zaokrąglenie.**

Niepewność wyznaczanej wielkości fizycznej należy obliczyć zgodnie z instrukcją przekazaną na zajęciach wstępnych z fizyki. Niepewność wyznaczanej wielkości fizycznej należy zaokrąglić do dwóch cyfr znaczących.

**8. Przedstawienie dobrze zaokrąglonych ostatecznych wartości wyznaczanych wielkości fiz. z niepewnością oraz jednostką wielkości fizycznej.**

Należy podać symbol wyznaczonej wielkości fizycznej, jej wartość zaokrągloną do tego samego rzędu, do którego zaokrąglono wyliczoną niepewność, wartość niepewności oraz jednostkę wyznaczonej wielkości fizycznej.

$$\text{np.: } \delta = 23,05 \cdot 10^{-3} (0,15 \cdot 10^{-3}) \text{ N/m.}$$

## 9. Dyskusja wyników z wykonywanego ćwiczenia.

Wyznaczoną wartość wielkości fizycznej należy porównać z danymi z tablic fizyko-matematyczno-chemicznych (jeśli w tablicach znajduje się wartość wielkości fizycznej) i stwierdzić, czy wyznaczona wartość pokrywa się w granicach błędu z danymi tabelarycznymi.

Uwaga! Tablice fizyko-matematyczno-chemiczne dostępne są w pracowni, w której wykonywane są ćwiczenia.

Niezależnie od tego czy wartość wielkości fizycznej znajduje się w tablicach czy nie, to na podstawie doświadczenia należy określić co mogło mieć wpływ na zmianę wartości wyznaczonej wielkości fizycznej oraz czy odrzuciliśmy jakieś wyniki, jeśli tak to dlaczego?

## 10. Wykresy.

Po prawej stronie górnej części wykresu należy wpisać imię i nazwisko osoby wykonującej ćwiczenie, kierunek studiów oraz grupę i zespół.

Na środku sprawozdania należy umieścić datę wykonywanego ćwiczenia oraz słowny zapis tego co przedstawiamy na wykresie, a pod nim zapis matematyczny.

Wykres powinien być duży, tak aby można było na jego podstawie wyznaczyć żadaną wielkość fizyczną.

**Osie wykresu powinny być opisane symbolami wielkości fizycznych (Uwaga! Nie stosujemy opisu słownego)** wartości których wykorzystujemy do sporządzenia danego wykresu.

Na osi OX zawsze wpisuje się symbol wielkości fizycznej, którą zmienialiśmy samodzielnie, np. C (stężenie), a następnie jednostkę wielkości fizycznej, zaś na osi OY umieszcza się symbol wielkości fizycznej odczytywanej przez siebie z mierników oraz jednostkę tej wielkości fizycznej.

W pracowniach studenckich do przedstawienia wykresów w których wielkości fizyczne zależą od siebie proporcjonalnie należy skorzystać z programu GraphPad Prizm (instrukcje do wykonania znajdują się w salach 114 oraz 116), linię prostą można również dopasować do punktów pomiarowych również za pomocą Excela (Uwaga! Ważna jest umiejętność wyznaczenia współczynników kierunkowych prostej oraz ich niepewności).