

## Laboratorium Fizyki

### Spis ćwiczeń dostępnych w pracowni fizycznej

#### 1. MECHANIKA

- 1.1 Wyznaczanie gęstości ciał stałych metodą hydrostatyczną
- 1.2 Wyznaczanie gęstości ciał stałych za pomocą piknometru
- 1.3 Badanie ruchu zmiennego z wykorzystaniem toru powietrznego
- 1.4 Wyznaczanie przyspieszenia ziemskiego za pomocą wahadła matematycznego
- 1.5 Wyznaczanie przyspieszenia ziemskiego za pomocą wahadła rewersyjnego
- 1.6 Wyznaczanie przyspieszenia ziemskiego za pomocą spadkownicy Atwooda
- 1.7 Badanie drgań harmonicznym wahadła sprężynowego
- 1.8 Doświadczalne sprawdzanie prawa Hooke'a

#### 2. AKUSTYKA

- 2.1 Wyznaczanie prędkości fali dźwiękowej w powietrzu z wykorzystaniem zjawiska rezonansu akustycznego
- 2.2 Wyznaczanie prędkości dźwięku w powietrzu metodą różnicy czasu przelotu
- 2.3 Wyznaczanie charakterystycznej częstotliwości rezonansowej rezonatora Helmholtza
- 2.4 Wyznaczanie prędkości dźwięku za pomocą zmodyfikowanej rury Kundta
- 2.5 Badanie zjawiska rezonansu akustycznego, dudnień oraz widma drgań akustycznych

#### 3. OPTYKA

- 3.1 Wyznaczanie zależności natężenia oświetlenia od odległości
- 3.2. Badanie prawa Stefana-Boltzmann

3.3 Wyznaczanie długości fali światła lasera półprzewodnikowego za pomocą siatki dyfrakcyjnej

3.4 Doświadczalne sprawdzanie prawa Malusa

3.5 Wyznaczanie ogniskowej soczewki metodą Bessela

3.6 Wyznaczanie współczynnika załamania płytki szklanej za pomocą mikroskopu

#### **4. CIEPŁO**

4.1 Wyznaczanie temperaturowego współczynnika oporu dla platyny za pomocą mostka Wheatstone'a

4.2 Wyznaczanie pojemności cieplnej metali - prawo Dulonga-Petita

#### **5. ELEKTRYCZNOŚĆ I MAGNETYZM**

5.1 Wyznaczanie przekładni transformatora

5.2 Badanie zjawiska indukcji elektromagnetycznej metodą spadkownicy indukcyjnej

5.3 Wyznaczanie pola koercji oraz pozostałości magnetycznej w materiałach ferromagnetycznych za pomocą pętli histerezy

#### **6. PROMIENIOTWÓRCZOŚĆ**

6.1 Statystyczny charakter promieniowania ciał promieniotwórczych – rozkład Poissona i rozkład Gaussa

#### **7. SPEKTROSKOPIA I FIZYKA ATOMOWA**

7.1 Badanie widma lampy rtęciowej za pomocą spektrometru siatkowego

7.2 Wyznaczanie stałej Plancka

## Zalecana literatura

1. Różański S.A.: Fizyka – repetytorium, Wydawnictwo PWSZ, Piła 2011
2. Różański S.A.: Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki, Wydawnictwo PWSZ, Piła 2008
3. Różański S.A.: Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki wspomagane komputerem, Wydawnictwo PWSZ, Piła 2014
4. Różański S.A.: Przez fizykę na skróty, Wydawnictwo PWSZ, Piła 2012
5. Różański S.A.: Zbiór zadań z fizyki z przykładowymi rozwiązaniami, Wydawnictwo PWSZ, Piła 2014



6. DRYŃSKI T.: *Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki*. Warszawa: PWN, 1978.
7. HOLLIDAY D., RESNICK R., WALKER J.: *Podstawy fizyki*. Warszawa: PWN, 2003.
8. SZUBA S.: *Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki*. Poznań: Wydawnictwo PP, 2000.
9. SZYDŁOWSKI H.: *Pracownia fizyczna wspomagana komputerem*. Warszawa: PWN, 2003.
10. TAYLOR J. R.: *Wstęp do analizy błęd pomiarowego*. Warszawa: PWN, 1999.
11. Fizyka, <https://openstax.pl/pl/>


## REGULAMIN PRACOWNI FIZYCZNEJ

1. Zajęcia odbywają się w stałych grupach. Późniejsza zmiana grupy może nastąpić tylko w szczególnie uzasadnionych przypadkach za zgodą kierownika pracowni.
2. Obecność na wszystkich zajęciach jest obowiązkowa.
3. Studenci pobierający dodatkowe narzędzia, elementy elektroniczne i przyrządy, są za nie odpowiedzialni materialnie i powinni się z nich rozliczyć po wykonaniu ćwiczenia.
4. Układy zmontowane w trakcie zajęć powinny być przedstawione prowadzącemu do sprawdzenia przed podłączeniem do zasilania.
5. Wyniki uzyskanych pomiarów przedstawiane są prowadzącemu do podpisu. Arkusz z pomiarami podpisany przez prowadzącego musi być dołączony do sprawozdania.
6. Każde z ćwiczeń powinno być wykonane w terminie zgodnym z planem. W przypadku usprawiedliwionej nieobecności lub uzasadnionego opóźnienia w wykonaniu ćwiczenia, prowadzący może wyrazić zgodę na uzupełnienie zaległości w dodatkowym terminie.
7. Sprawozdanie należy dostarczyć na kolejne, następne zajęcia wynikające z planu, licząc od dnia ukończenia ćwiczenia, pod sankcją obniżenia oceny i niedopuszczenia do następnego ćwiczenia.
8. Ocena końcowa z ćwiczenia jest wypadkową oceną ze sprawozdania oraz wiedzy teoretycznej dotyczącej wykonywania ćwiczenia. Jeżeli jedna z tych ocen jest niedostateczna następuje nie zaliczenie ćwiczenia.
9. Końcowa ocena semestralna jest wypadkową ocen z kolokwium sprawdzającego oraz sprawozdań z ćwiczeń.
10. Wpis oceny do indeksu może nastąpić po rozliczeniu się studenta z wypożyczonych materiałów, narzędzi i przyrządów.
- 11. W czasie wykonywania ćwiczenia studenci powinni ściśle stosować się do wskazówek i zarządzeń prowadzącego oraz przestrzegać zasad bezpieczeństwa i higieny pracy.**
12. W razie zauważonego zagrożenia lub wypadku przy wykonywaniu ćwiczenia studenci powinni niezwłocznie zawiadomić prowadzącego ćwiczenia.

## PRZYGOTOWANIE SPRAWOZDANIA

Sprawozdanie powinno zawierać następujące elementy:

1) Stronę tytułową z danymi zgodnie z poniższą tabelą:

	<b>Państwowa Uczelnia Stanisława Staszica w Pile</b>		
	Katedra Elektrotechniki		
	Laboratorium fizyczne		
Ćwiczenie nr			
Temat:			
Rok akademicki:	Wykonawcy:	Data wykonania ćwiczenia:	Data oddania sprawozdania:
Kierunek:			
Specjalność:			
Studia stacjonarne/niestacjonarne			
Nr grupy		Ocena:	
UWAGI:			

2) Opis teoretyczny zjawiska fizycznego, które jest przedmiotem ćwiczenia wraz ze schematem układu pomiarowego oraz podstawowymi wzorami, które będą wykorzystywane do obliczeń w dalszej części sprawozdania.

3) Wyniki uzyskanych pomiarów w postaci tabelarycznej, opis wykorzystanych przyrządów wraz z określeniem niepewności pomiarowych.

4) Wyniki obliczeń badanej wielkości fizycznej.

5) Statystyczna analiza błędu pomiarowego z podaniem błędów bezwzględnych, procentowych oraz odchylenia standardowego wartości średniej z poprawnym zapisem otrzymanych wyników.

6) Porównanie otrzymanych wyników z wartościami podanymi w tablicach fizycznych oraz przeprowadzenie analizy zgodności.

7) Wnioski omawiające otrzymane wyniki oraz podsumowujące przeprowadzone doświadczenie.

## PROGRAMY UŁATWIAJĄCE OPRACOWANIE WYNIKÓW POMIARÓW

<http://www.phys.put.poznan.pl/szuba/states/index.php#tabWyn>

nr	X	Y
1	1	0.9
2	2	2.2
3	3	1.7
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		

**Statystyka X-Y**

Liczba par danych X - Y	3
Współczynnik nachylenia	0,4000000
Przecięcie z osią Y	0,8000000
Niepewność współczynnika nachylenia	0,5196152
Niepewność przecięcia z osią Y	1,1224972
Współczynnik korelacji	0,6099943

Punkty X - Y i linia regresji

Copyright © 2019 Stanisław Szuba

<https://www.origin.pl/?origin-2020,70>

Origin 2020

- Nowości w Origin 2020
- Porównanie wersji 2020-9.x
- Import danych

Origin Pro 2020

Szkolenia stacjonarne

E-learning

Origin w ...

Origin Viewer

Sklep z programami  
Zakupy online

Galeria

Informacje

Wersja testowa programu

Serwis

Księgarnia internetowa

Polityka prywatności

Kontakt

**ORIGIN 2020**  
Graphing & Analysis

Czy Twoja licencja programu Origin posiada aktualny kontrakt serwisowy?  
Sprawdź dlaczego jest to ważne!

Program Origin jest pakietem, umożliwiającym pozyskiwanie, analizę i wizualizację danych pomiarowych. Szereg narzędzi pozwala użytkownikowi dokonać importu danych i umieścić je w arkuszu. Następnym etapem przetwarzania zgromadzonych danych, dokonywane jest przez użytkownika. Do tego celu służy wiele wbudowanych funkcji, a użytkownicy bardziej zaawansowani mogą korzystać z możliwości programistycznych i tworzyć własne procedury analizy przy pomocy dostępnych narzędzi. Dane pobrane i przetwarzane można wizualizować na każdym etapie analizy. Służą temu zestaw wielu typów wykresów dwu- i trójwymiarowych.

Projekt programu Origin  
Origin Project

Praca w środowisku programu Origin jest dokumentowana w pliku nazywanym Origin Project. W porównaniu do innych aplikacji służących do analizy i wizualizacji danych jest to oryginalne rozwiązanie. Projekt programu Origin nie jest pojedynczym dokumentem stworzonym w środowisku programu, ale stanowi cały zestaw powiązanych wzajemnie dokumentów.

Praca z innymi aplikacjami środowiska Windows wytrąbia w użytkownika skojarzenie, że dokument tworzony przez program to prosta struktura. Edytor tekstu tworzy czasem nawet bardzo skomplikowane obiekty będące piśmem, artykułem, rozdziałem książki czy pełną publikacją książkową, ale w jednym pliku pamiętany jest jeden kompletny dokument. Arkusze kalkulacyjne są niejednokrotnie wyposażone w duże możliwości manipulacji danymi, ale struktura arkusza zapisana w pliku stanowi ledwie skrawek. Wskazność.

Szkolenia

## Excel

plan zbiorczy-2019-20-1.xlsx - Excel

Narzędzia główne Wstawianie Układ strony Formuły Dane Recenzja Widok Pomoc Powiedz mi, co chcesz zrobić Udostępnij

Wklej Wstaw Usun Formatuj

Schowek Czcionka Wyrównanie Liczba Style Komórki Edytowanie

A1

ROK1 Arkusz1