

# I Pracownia Fizyczna

dla studentów BIOTECHNOLOGII

semestr letni 2023/2024

Wtorki, 8:00 – 10:45

**Tutor: dr inż. Marcin Zieliński**

*Email: [marcin.zielinski@uj.edu.pl](mailto:marcin.zielinski@uj.edu.pl)*

Segment: B  
pok. B-2-33  
tel. 46-35



I Pracownia Fizyczna

UNIwersYTET JAGIELLOŃSKI  
W KRAKOWIE

INFORMACJE ORGANIZACYJNE ▾ TABLICA OGŁOSZEŃ ▾ MATERIAŁY DO ĆWICZEŃ ▾ DLA SZKÓŁ ▾

## I PRACOWNIA FIZYCZNA

I PRACOWNIA FIZYCZNA

**Zobacz również**

- [Uniwersytet Jagielloński](#)
- [Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej](#)
- [Instytut Fizyki UJ](#)
- [USOSweb](#)
- [Pracownicy IF](#)
- [Asystenci IF](#)
- [Ogród doświadczeń](#)
- [Muzeum Inżynierii Miejskiej](#)
- [Małopolski Komitet Organizacji Olimpiady Fizycznej](#)

Poprzednia strona I PF UJ

**OGŁOSZENIA BIEŻĄCE**

WIĘCEJ

**SPIS ĆWICZEŃ**

WIĘCEJ

**MATERIAŁY DLA GRUP ĆWICZENIOWYCH - SEMESTR LETNI 2019/2020**

WIĘCEJ

**CZĘSTO ZADAWANE PYTANIA**

WIĘCEJ

KONTAKT >

REGULAMIN IPF UJ >

PRZEPISY BHP  
OBOWIĄZUJĄCE W IPF UJ >

CZĘSTO ZADAWANE PYTANIA >

JAK PISAĆ SPRAWOZDANIE >

JAK PROWADZIĆ ZESZYT  
LABORATORYJNY >

FORMULARZ STRONY TYT.  
SPRAWOZDANIA >

KONTAKT

WIĘCEJ

REGULAMIN IPF UJ

WIĘCEJ

PRZEPISY BHP OBOWIĄZUJĄCE W  
IPF UJ

WIĘCEJ

CZĘSTO ZADAWANE PYTANIA

FAQ?

WIĘCEJ

JAK PISAĆ SPRAWOZDANIE

JAK PROWADZIĆ ZESZYT  
LABORATORYJNY



## Informacje organizacyjne:

1. Regulamin IPF
2. Przepisy BHP obowiązujące w IPF
3. Często zadawane pytania
4. Jak pisać sprawozdanie

## Pracownicy:

- **dr hab. Paweł Korecki, prof. UJ**, kierownik IPF  
e-mail: [pawel.korecki@uj.edu.pl](mailto:pawel.korecki@uj.edu.pl)
- Janusz Konarski  
e-mail: [janusz.konarski@uj.edu.pl](mailto:janusz.konarski@uj.edu.pl)
- Andrzej Barecki  
e-mail: [andrzej.barecki@uj.edu.pl](mailto:andrzej.barecki@uj.edu.pl)

tel. 012 663 57 19

## Asystenci:

dr inż. Marcin Zieliński - **tutor**  
prof. Piotr Salabura  
dr hab. Leszek Józefowski  
dr Roman Marcinek  
mgr Julia Chudzik  
mgr Krzysztof Prościński  
mgr Monika Kercz - *asystent tutora*



Pracownia	Data	Typ zajęć
<b>0</b>	<b>27 II</b>	<b>Zebranie organizacyjne</b>
1	5 III	gr. A
2	12 III	gr. B
3	19 III	gr. A
4	26 III	gr. B
	<b>2 IV</b>	<b>Wielkanoc</b>
5	9 IV	gr. A
6	16 IV	gr. B
7	23 IV	zajęcia wyrównawcze / dodatkowe

**Podział na grupy zostanie przesłany w dniu jutrzejszym wraz z przydziałem ćwiczeń !**

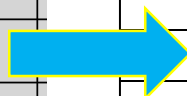
Mają Państwo możliwość wykonania 3 ćwiczeń z:

**C1, C4, E3, O2, O10, M16, M21, F6**

- Każde ćwiczenie wyznaczane jest na konkretną sesję zajęciową - w przypadku nieobecności na zajęciach, wyznaczone na tę sesję ćwiczenie nie czeka na następny tydzień.
- Przydział ćwiczeń dostępny jest na stronie IPF pracowni fizycznej i na platformie Ms Teams
- Możliwość transferu zaliczenia ćwiczeń wykonanych i zaliczonych na innych uczelniach; warunek – zaliczenie ćwiczenia na minimum 4.0
- Niezaliczone ćwiczenia liczone są do średniej jako 0 („zero”)!
- dwa terminy zajęć dodatkowych.

## Lista asystentów

PROWADZĄCY	Kontakt do prowadzącego	Ćwiczenie główne
TUTOR dr inż. Marcin Zieliński		C1
dr hab. Leszek Józefowski		O10
dr Roman Marcinek		M16
dr Szymon Niedźwiecki		E3
mgr Julia Chudzik		O2
mgr Sara Seweryn		C4
mgr Agnieszka Pawłowska		M21
mgr Maciej Hendzel		F6
mgr Krzysztof Prościński ASYSTENT TUTORA		C1



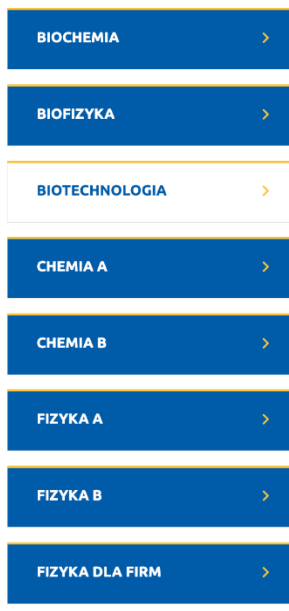
## Dziennik studentów

Nr Dziennika	Nazwisko Imię		1	2	3
			1 III	8 III	15
1	Szymon C. Astr.		O8	X	
2	Kinga D. Astr.		O8	X	
3	Katarzyna G.		O8	C7	
4	Agata G.		O22	C7	
5	Katarzyna J.		O22	O18	
6	Kamil K.		C7	O8	
7	Gabriela Ł.		C7	O8	
8	Dawid W.		C7	C8	
9	Patryk W. Astr.		C8	X	
10	Katarzyna Z.		C8	O22	
11	Magdalena B. Astr.		O8	O22	
12					

**Przydział ćwiczeń dla studentów zostanie przesłany w dniu jutrzejszym!**



Wszystkie instrukcje do ćwiczeń oraz przydział ćwiczeń zamieszczone są na stronie pracowni:



## BIOTECHNOLOGIA - dr inż. Marcin Zieliński

[Spotkanie organizacyjne dla kierunku BIOTECHNOLOGIA - pdf.](#)

Przydział ćwiczeń dla **asystentów** w semestrze letnim 2022/2023r.

Przydział ćwiczeń dla **studentów** kierunku **BIOTECHNOLOGIA** grupa **A** i **B** w semestrze letnim 2022/2023r.

Aktualizacja na dzień:

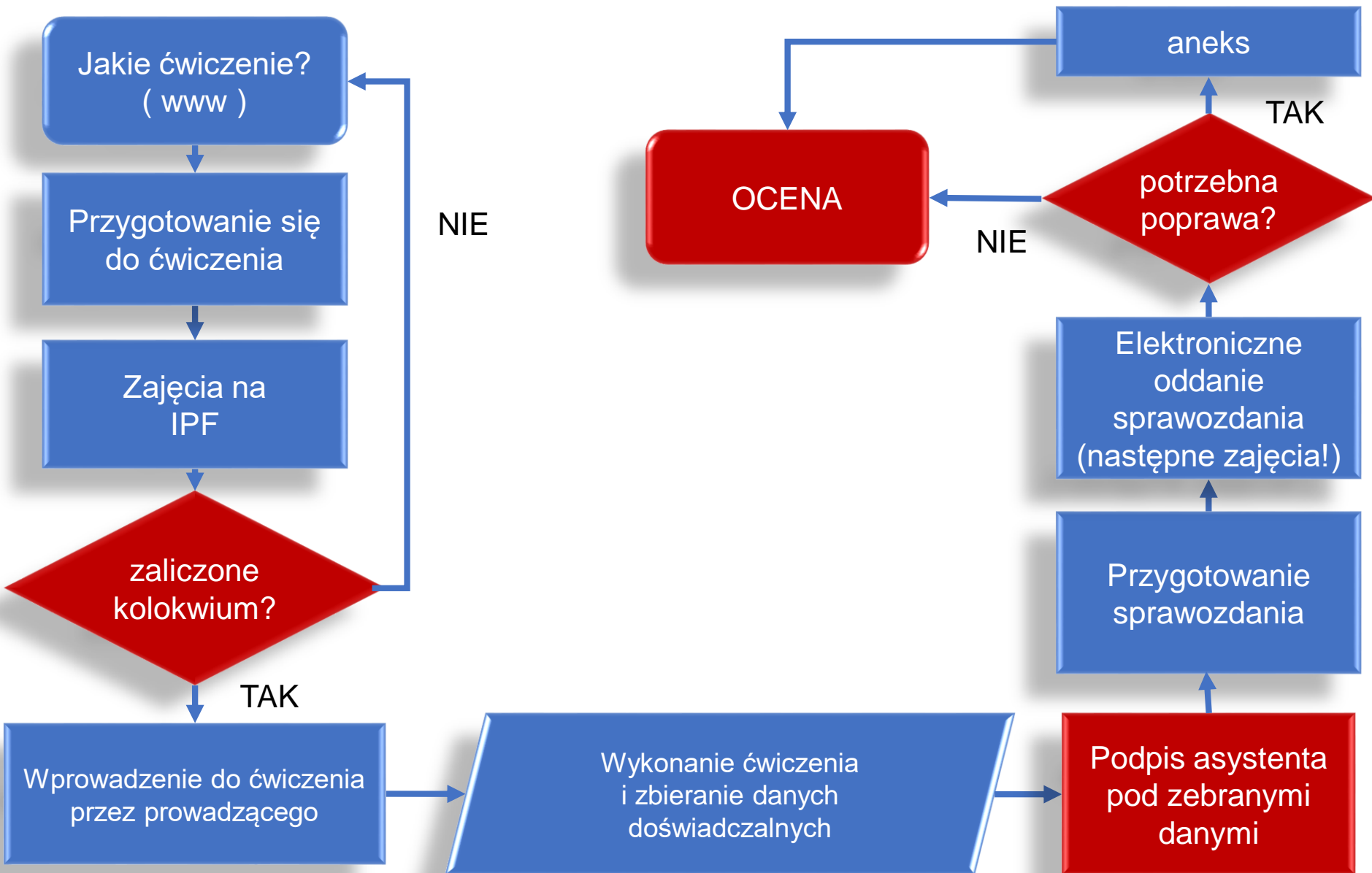
### Lista wykonywanych ćwiczeń:

- [C-1 Cechowanie termopary i termistora.](#)
- [C-4 Wyznaczanie ciepła topnienia lodu.](#)
- [E-3 Temperaturowa zależności oporu przewodników.](#)
- [F-6 Nauka obsługi oscyloskopu i wyznaczenie prędkości dźwięku w wodzie destylowanej metodą fali biegnącej.](#)
- [M-16 Pomiar współczynnika lepkości cieczy metodą Stokesa.](#)
- [M-21 Badanie drgań wahadeł sprzężonych.](#)
- [O-2 Wyznaczanie ogniskowej oraz badanie wad soczewek przy użyciu lawy optycznej.](#)
- [O-10 Badanie widm emisyjnych za pomocą spektroskopu przyzmatycznego.](#)

Materiały dodatkowe:

- Informacje organizacyjne.
- "Podstawy opracowania wyników pomiarów z elementami analizy niepewności pomiarowych" - wykład Tutora dr. inż. Marcina Zielińskiego.
- [Wymagania etyczne-moralne stawiane studentom.](#)







1. Z dużym wyprzedzeniem sprawdzacie w Dzienniku:
  - a) jakie ćwiczenie robicie na najbliższych zajęciach
  - b) do jakiego prowadzącego jesteście przypisani
2. Czytacie materiały do ćwiczenia i przyswajacie niezbędną wiedzę opis ćwiczenia w Teams -> Pliki -> Materiały z zajęć lub na stronie internetowej 1PF.
3. We wtorek o godz. 8:00 – rozpoczęcie zajęć na pracowni (rozpoczynamy punktualnie).
4. Podczas zajęć omawiane są zagadnienia związane z wykonywanym ćwiczeniem  
UWAGA: w przypadku braku wiedzy możecie być niedopuszczeni do ćwiczenia.
5. Macie dwa tygodnie na:
  - a) analizę wyników
  - b) przygotowanie sprawozdania z ćwiczenia
6. Sprawozdanie (format = PDF lub Word) oddajecie najpóźniej za 2 tygodnie w dniu kolejnych zajęć przesyłając na e-mail prowadzącego asystenta lub oddajecie w ustalonej z asystentem formie.



## Jak pisać sprawozdania z ćwiczeń wykonywanych na I Pracowni Fizycznej

Paweł Korecki  
Instytut Fizyki, WFASiUJ  
e-mail: [pawel.korecki@uj.edu.pl](mailto:pawel.korecki@uj.edu.pl)  
luty 2021

### STRESZCZENIE

W niniejszym dokumencie przedstawione są ogólne informacje dotyczące przygotowania sprawozdania z ćwiczenia na I Pracowni Fizycznej. Szczegółowe instrukcje dotyczące danego ćwiczenia oraz analizy danych pomiarowych i ich niepewności są zawarte w skrypcie i Pracowni Fizyczna i/lub są omawiane przez asystenta prowadzącego ćwiczenie. Sprawozdanie może (choć nie musi) zaczynać się od streszczenia. Streszczenie to krótki tekst (ok. 50-250 słów, ten ma ok. 200) zawierający tylko najważniejsze informacje o ćwiczeniu: cel ćwiczenia, wyjaśnienie jaką wielkość należało wyznaczyć lub jaki efekt fizyczny zamierzano zaobserwować. Należy w nim także przedstawić użytą metodę (jedną dwa zdania) oraz zaprezentować zarówno uzyskany wynik jak i najważniejsze wnioski. Na przykład, dla najprostszego ćwiczenia w którym wyznaczamy  $g$  streszczenie mogłoby wyglądać tak: W ćwiczeniu wyznaczono wartość przyspieszenia ziemskiego. W tym celu przy pomocy ciężkiej nici, na której zamieszono ciężarek skonstruowano wahadło. W celu wyznaczenia wartości  $g$  wykonano pomiary okresu ruchu wahadła  $T$  w funkcji jego długości  $L$ . Do opisu ruchu wahadła użyto przybliżenia małych drgań wahadła matematycznego. Następnie wartość  $g$  wyznaczono z użyciem reguły linsowej z zależności  $T^2(L)$ . Wyznaczona wartość  $g=9.70(30) \text{ m/s}^2$  jest zgodna, z dokładnością do niepewności pomiarowych, z danymi tablicowymi.

### 1. WSTĘP

Do przygotowania sprawozdania można użyć dowolnego edytora tekstu np. Microsoft Word lub Libreoffice Writer. Bardzo wygodne jest środowisko LaTeX. Sprawozdania pisane ręcznie są dopuszczalne ale, w dzisiejszych czasach, bardzo źle widziane. Formatowanie dokumentów (czcionka itp.) jest dowolne.

W niniejszym dokumencie zastosowano podział na rozdziały, który zalecany jest podczas przygotowywania sprawozdania. Podobny układ jest zwykle stosowany we wszelkich pracach eksperymentalnych (od prostych sprawozdań z ćwiczeń przez prace licencjackie, magisterskie aż po prace doktorskie i artykuły naukowe, gdzie jest on w zasadzie obowiązkowy). Warto używać go od samego początku! Czasami nazwy i podział trzeba zmodyfikować ze względu na specyfikę ćwiczenia. W szczególności, w przypadku gdy w ćwiczeniu wykonywać kilka zadań musisz wprowadzić odpowiednie podrozdziały. Zasadniczo układ sprawozdania powinien być jednak zawsze taki sam. Oczywiście elastyczność w postaci sprawozdania jest dopuszczalna ale zmiana „szkieletu” sprawozdania musi być spowodowana jakimiś istotnymi powodami.

W sprawozdaniu z IPF rozdział „Wstęp” jest opcjonalny. Można przedstawić w nim podstawowe i ogólne informacje albo od razu zacząć od rozdziału „Podstawy teoretyczne” (lub krótko mówiąc „Teoria”).

### 2. PODSTAWY TEORETYCZNE

W tym rozdziale podajemy najważniejsze informacje, które są niezbędne do zrozumienia celu ćwiczenia i analizy wyników. Zamieszczamy podstawowe równania i rysunki, które do tego celu potrzebne. Rysunki i równania numerujemy, tak by można było się do nich odnieść w trakcie analizy wyników. Uwaga: wszystkie symbole występujące na rysunkach i w równaniach muszą być zdefiniowane. Tych samych symboli używamy w dalszej części sprawozdania. Typowym błędem jest stosowanie zupełnie innych oznaczeń w teoretycznej części sprawozdania, na rysunkach i podczas analizy wyników. Innym częstym błędem jest kolizja oznaczeń tj. stosowanie takich samych symboli do oznaczenia różnych wielkości.

#### 2.1 RÓWNIANIA

Zamieszczamy tylko równania które pozwalają się dowiedzieć jakiego modelu i jakich przybliżeń użyto do opisu ćwiczenia lub „końcowe” równania, które bezpośrednio wykorzystujemy do analizy wyników. Szczegółowe wyprowadzenia nie są wymagane. Musi być natomiast podany odnośnik gdzie takie wyprowadzenia można znaleźć.

Przykład: W przybliżeniu małych kątów równanie ruchu wahadła matematycznego przybiera postać [1]:

$$\frac{d^2\theta}{dt^2} + \omega_0^2\theta = 0 \quad (1)$$

gdzie  $\theta$  to odchylenie kątowne wahadła od położenia równowagi,  $\omega_0^2 = g/L$ ,  $L$  to długość wahadła a  $g$  to wartość przyspieszenia ziemskiego. Z równania (1) wynika, że dla wahadła matematycznego okres ruchu  $T$  mały jest przez:

$$T = 2\pi/\omega_0 = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}} \quad (2)$$

#### 2.2 RYSUNKI

każdy rysunek w sprawozdaniu musi mieć numer oraz opis wyjaśniający co na nim jest. Jeżeli kopiujemy rysunek np. z sieci (co nie jest zalecane) to jawnie to zaznaczamy!

Przykład:

Rysunek 1 Wahadło matematyczne. Definicja podstawowych wielkości. Rysunek został zaczerpnięty z [2] i został odpowiednio zmodyfikowany.

### 3. UKŁAD POMIAROWY

W tej części podajemy podstawowe informacje opisujące układ pomiarowy. W szczególności, zamieszczamy rysunek (lub rysunki) przedstawiające schemat układu pomiarowego. Podajemy typy przyrządów, mierników i urządzeń z których korzystaliśmy. Obowiązkowo wymagamy aby schemat układu, w przypadku bardziej skomplikowanych układów dodatkowe zrobienie zdjęcia układu (np. telefonem) może być bardzo pożyteczne. Jest to najprostsz i najszybszy proces archiwizacji, z którego można zobaczyć czy nie popełniło się błądów podczas konstruowania lub podłączania układu. Nawet jeżeli zdjęcie nie jest umieszczone w sprawozdaniu, to na jego podstawie najłatwiej narysować schemat. Podczas robienia ćwiczenia trochę szkoda czasu na dokładne rysowanie układu.

Kopowanie rysunków układu z jakiegokolwiek źródła jest możliwe tylko w przypadku jeżeli układ eksperymentalny w 100% pokrywa się z układem użytym w doświadczeniu.

Przykład

Wahadło skonstruowano z nici do której dołączono kawałek plasteliny. Nie zamieszono na ołówku przyklejonym do blatu stołu. Schemat doświadczenia przedstawiony jest na Rys. 2. Pomiar długości wykonywany był linijką o dokładności 1mm. Pomiar okresu wahadła wykonywano stoperem o dokładności 0.1 s. Odchylenie początkowe wahadła starano dobrać się tak by spełnione było przybliżenie małych kątów (maksymalnie 7°).

Rysunek 2 Wahadło skonstruowane do pomiaru wartości przyspieszenia ziemskiego. Na nici o długości  $L$  zamieszono jej masę  $m$  (kawałek plasteliny). Nie przytwierdzono jej do ołówka zamieszconego na blacie stołu.  $\theta_0$  oznacza początkowe wychylenie wahadła.

## Sprawozdanie powinno być oddane na najbliższej pracowni.

- Opóźnienie oddania sprawozdania o 1 tydzień obniża końcową ocenę o 0.5 pkt.
- Maksymalnie mogą być dwa spóźnienia – obniżenie oceny o 1.0 pkt.
- Dalsze zaleganie z oddaniem sprawozdania skutkuje nie wyznaczaniem nowych ćwiczeń do wykonania do momentu oddania sprawozdania.
- Ostateczny termin oddania sprawozdań upływa z końcem maja tj. 31 maja 2023r.
- Jeżeli sprawozdanie nie zostanie przedstawione do oceny to dane ćwiczenie nie jest zaliczone, co w dzienniku IPF zostaje odnotowane jako 0 (zero).
- Tydzień po oddaniu sprawozdania student ma obowiązek skontaktowania się z osobą je oceniającą w celu zaliczenia ćwiczenia lub odebrania sprawozdania do poprawy.

Student ma tydzień na dokonanie poprawy sprawozdania.

- Warunkiem uzyskania zaliczenia jest uzyskanie przez studenta średniej arytmetycznej z cząstkowych ocen za poszczególne ćwiczenia  $\geq 3.0$  (bez uwzględnienia spóźnień). Cząstkowe oceny za niezaliczone ćwiczenia liczone są jako 0 (zero).
- Ćwiczenie niezaliczone (0.0 pkt): niewykonanie ćwiczenia (w ramach zajęć i zajęć dodatkowych), nieoddanie sprawozdania (do 31 maja), plagiat
- Ocena końcowa z I Pracowni Fizycznej jest średnią arytmetyczną z cząstkowych ocen za poszczególne ćwiczenia (z uwzględnieniem spóźnień), zaokrągloną do 3.0, 3.5, 4.0, 4.5, 5.0. Cząstkowe oceny za niezaliczone ćwiczenia liczone są jako 0 (zero). Jeżeli tak liczona średnia jest niższa niż 3.0, a spełniony jest warunek na zaliczenie to student uzyskuje zaliczenie na ocenę *dostateczny* (3.0).

**Kopiowanie „cut-and-paste” lub przepisanie jakiegokolwiek tekstu z jakiegokolwiek źródła bez klarownego zaznaczenia cytatu „...” i zrobienia w tekście sprawozdania referencji do tego źródła jest PLAGIATEM.**

**Kopiowanie „cut-and-paste” lub przerysowanie jakiegokolwiek grafiki z jakiegokolwiek źródła bez klarownego zrobienia w tekście sprawozdania referencji do tego źródła jest PLAGIATEM (referencje dajemy w podpisie pod grafiką (opis tabeli)).**

Zawsze robimy odnośniki do źródeł informacji, z których wzięliśmy cytowaną informację (wzór, stwierdzenie, opis urządzenia, ilustrację.)

*przykład:*

.....Jak podano we wstępie do [3], „Książka przygotowana została dla potrzeb studentów wykonujących ćwiczenia na I Pracowni Fizycznej.”

Literatura źródłowa:

1. Isaac Newton, *Philosophiæ Naturalis Principia Mathematica* (Jussu Societatis Regiæ ac Typis Joseph Streater, Londyn, 1687), str. 15.
2. T. Dryński, *Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki* (PWN, Warszawa, 1980), str. 67.
3. A. Magiera (Red.) *I Pracownia Fizyczna* (IFUJ, Kraków, 2010).

Uniwersytet Jagielloński oczekuje, że w trakcie wykonywania ćwiczeń w Pierwszej Pracowni Fizycznej studenci będą wykazywać się wysokim poziomem rzetelności i standardów etycznych. Oznacza to, że **praca laboratoryjna, opracowanie wyników i sprawozdanie muszą być wynikiem wyłącznie własnej pracy i wysiłku studenta.**

**Wszelkie naruszenia rzetelności i standardów etycznych będzie karane zgodnie z Regulaminem Studiów w UJ i może prowadzić do niezaliczenia (ocena zero) ćwiczenia, niezaliczenia całej Pracowni, zawieszenia w prawach studenta lub nawet do wydalenia z Uczelni.**

Wszyscy studenci przed rozpoczęciem zajęć będą proszeni o podpisanie stosownego oświadczenia.