

Tytuł ćwiczenia (czcionka 20, pogrubiona)

imię nazwisko autora sprawozdania (czcionka 14, normalna)

1. Cel ćwiczenia (czcionka 14, pogrubiona)

W tej części w kilku zdaniach wyjaśniamy, co zamierzamy osiągnąć w danym ćwiczeniu – jakie wielkości chcemy wyznaczyć i na podstawie jakich obserwacji. Rozdział ten należy traktować jako rozwinięcie tytułu ćwiczenia.

Sprawozdanie musi zawierać sześć następujących rozdziałów: cel ćwiczenia, wstęp (teoretyczny), dane i narzędzia, analiza danych i wyniki, dyskusja i wnioski, bibliografia. Ten dokument podaje wskazówki, co powinno znaleźć się w poszczególnych rozdziałach (tekst pisany na czarno). Dodatkowo podane są uwagi dotyczące formatowania tekstu, wstawiania ilustracji i in. (tekst pisany na niebiesko).

Uwagi ogólne:

- Sprawozdanie musi być samowystarczalne, tj. zrozumiałe dla osoby czytającej, która nie brała udziału w analizie. Informacje zawarte w sprawozdaniu powinny pozwolić takiej osobie na odtworzenie przeprowadzonej analizy oraz zrozumienie jej sensu i otrzymanych wyników.
- Tekst powinien być napisany językiem precyzyjnym i odpowiednim dla słowa pisanego. Każda część tekstu musi się logicznie łączyć się z następną. Układ sprawozdania powinien być czytelny i uporządkowany.
- Szczegółowe ilościowe opracowanie wyników pomiarów oraz ilościowa analiza niepewności pomiarowych są obowiązkowymi elementami sprawozdania.
- W obliczeniach należy konsekwentnie trzymać się jednego układu miar: SI lub CGS. Możliwe jest stosowanie innych jednostek będących w powszechnym użyciu w astronomii, np. doba, km/s, AU, pc
- Niedopuszczalne jest kopiowanie tekstów z literatury ani ze sprawozdań innych osób. Informacje pozyskane z literatury należy zapisać własnymi słowami.
- Wykorzystując w tekście sprawozdania informacje lub ilustracje zawarte w literaturze (książki, artykuły, strony internetowe, itd.) należy wskazać ich źródło. W tekście, w miejscu cytowania, umieszczamy numer w nawiasie, np.: „ilustracja pochodzi z [1]”, „W literaturze [2, 3] podawana jest wartość...”. Kolejność numeracji cytowań zgodna jest z kolejnością ich pojawiania się w tekście. Szczegóły cytowanych źródeł podawane są na końcu sprawozdania w formie listy z numerami zgodnymi z tymi użytymi w tekście (patrz rozdz. 6 tego dokumentu).

2. Wstęp

Tu zawieramy krótkie wprowadzenie do tematu ćwiczenia. Podaje ono istotnie informacje o zjawiskach, pojęciach czy obiektach podlegających badaniu w danym ćwiczeniu. Dla przykładu, w zadaniu z wyznaczania parametrów orbity ziemskiej z obserwacji Słońca należy opisać fakt zmiany średnicy kątowej Słońca wynikający z zmiany odległości Ziemia – Słońce. Omówić też należy kształt orbity Ziemi (elipsa) oraz jej parametry i charakterystyczne punkty. Parametry te (np. wielka półoś) będą używane w dalszej części sprawozdania, dlatego należy czytelnika z nimi zapoznać. W tym przydatne będą też odpowiednie ilustracje.

Uwagi do formatowania tekstu:

- Sprawozdanie można przygotować w dowolnym programie służącym do składania tekstu (MS Word, LibreOffice Writer, LaTeX, itd.). Przed oddaniem sprawozdania należy je zapisać w formacie PDF.
- Tytuły poszczególnych rozdziałów (jak wyżej na przykładzie rozdz. 2) sprawozdania należy wyróżnić czcionką pogrubioną o rozmiarze 14 i umieścić w osobnej linii. Tytuły powinny być wyrównane do lewej i mieć pustą linię nad i pod sobą.
- Tekst sprawozdania pisany jest czcionką Times New Roman, Calibri lub podobną. Rozmiar czcionki: 11 pt. Interlinia: 1.2 wiersza. Odstępy między akapitami: 1 pusta linia. Wszystkie marginesy: 2.5 cm. Tekst w akapitach wyjustowany. Odpowiednie marginesy i odstępy pozwalają na wygodne wpisywanie uwag w trakcie sprawdzania sprawozdania.
- Ważne pojęcia, które powinny być wyróżnione w tekście ze względu na ich znaczenie dla tematu danej analizy, należy zapisać kursywą. Dla przykładu: „Jednym z istotniejszych parametrów elipsy jest *wielka półoś*, która...:”
- Wszystkie strony sprawozdania powinny być numerowane (najlepiej na dole strony).

3. Dane i narzędzia

W tym rozdziale opisujemy jakie dane zostały użyte w ćwiczeniu: jakim instrumentem zostały wykonane obserwacje (teleskop / satelita / instrument na satelicie), z jakiego okresu czasu pochodzą, jakie zjawisko lub obiekt był obserwowany, jakie były problemy z danymi lub braki w danych, które mogły wpłynąć na analizę. W tym miejscu podajemy też jakie oprogramowanie zostało użyte do analizy danych (gotowe lub napisane samodzielnie).

Uwagi do ilustracji i tabel:

- Wszystkie ilustracje (wykresy, rysunki, zdjęcia) i tabele muszą być kolejno numerowane.
- Tabele i ilustracje muszą być osadzone w tekście możliwe najbliżej pierwszego miejsca, w którym są po raz pierwszy wspomniane. Do wyjątków można zaliczyć tylko tabele dłuższe niż jedna strona A4 oraz ilustracje, których liczba lub rozmiar uniemożliwia sensowne wstawienie ich w tekst. Te można dołączyć na końcu sprawozdania jako dodatek.
- Do każdej ilustracji i tabeli musi być co najmniej jeden odsyłacz w tekście sprawozdania. Przykłady: „Jak widać na ilustracji 1...”, „Wyniki podaje tabela 2.”.
- W podpisach ilustracji i tytułach tabeli należy używać określeń ilustracja/tabela numer. Przykłady: „Ilustracja 1. Zależność okresu drgań od długości wahadła.”, Tabela 2. Zestawienie wyników pomiarów przyspieszenia ziemskiego.”.
- W podpisach ilustracji i tytułach tabeli należy zawrzeć opis pozwalający zrozumieć ich zawartość.
- Podpis ilustracji należy umieścić pod ilustracją, a tytuł tabeli nad tabelą. W obu przypadkach czcionka jest taka sama jak w tekście.
- Ilustracje muszą być czytelne, tj. muszą mieć odpowiedni rozmiar i rozdzielczość.
- Wykresy muszą mieć czytelnie opisane osie, podane jednostki i podpis wyjaśniający zawartość wykresu. W razie potrzeby można dodać do wykresu legendę.
- Wykresy należy wykonać za pomocą programu gnuplot.

4. Analiza danych i wyniki

W tej sprawozdania części przedstawiamy opis analizy danych. Prezentujemy wyniki uzyskane na poszczególnych etapach tej analizy oraz wyniki końcowe wraz z niepewnościami pomiarowymi. Opis tu zawarty powinien być przeprowadzić czytelnika od wykonania pomiarów na posiadanych danych do uzyskania końcowych wyników. Tu należy zawrzeć:

- Opracowanie wyników pomiarów – szczegółowy zapis wszystkich etapów opracowania danych, użyte wzory, prawa, założenia i uproszczenia
- Analizę niepewności pomiarowych – szczegółowy zapis wszystkich etapów przeprowadzonej analizy niepewności pomiarowych wraz ze wzorami
- Uwaga: wszystkie zmierzone lub wyliczone wartości muszą mieć wyznaczone niepewności pomiarowe. Przedstawiając wyniki należy pamiętać o zasadzie cyfr znaczących.

Uwagi do wzorów:

- Wszystkie wzory muszą być kolejno numerowane.
- Odnosząc się w tekście sprawozdania do danego wzoru należy to zrobić używając jego numeru. Przykład: „...wykorzystano zależność opisaną wzorem 3.”.
- Wzory muszą być wstawiane w osobnej linii i mieć pustą linię nad i pod sobą
- Wzory z muszą być pisane w trybie matematycznym, np:

$$F = G \frac{Mm}{r^2}$$

- Każdy użyty wzór musi być opisany przy jego pierwszym wprowadzeniu w tekście: co znaczy, jakie zawiera stałe i zmienne.
- Wszystkie stałe i zmienne użyte w sprawozdaniu powinny mieć podane jednostki.

5. Dyskusja i wnioski

W tym rozdziale zwięźle podsumujemy całość przeprowadzonej analizy, zbierając razem uzyskane wyniki. Przeprowadzamy również dyskusję uzyskanych wyników, ocenę ich wiarygodności oraz porównanie ich z przewidywaniami teoretycznymi czy dostępnymi danymi z literatury. Wyciągamy wnioski na podstawie uzyskanych wyników i ich porównania z wartościami literaturowymi. Przykładowo wnioskiem może być stwierdzenie, czy w wyniku przeprowadzonej analizy udało się wyznaczyć wielkości, które były celem tej analizy oraz czy wyznaczone wartości są wiarygodne (ze względu na wielkość niepewności pomiarowej czy porównania z literaturą). Jeśli otrzymane wartości są mało wiarygodne, to należy przedyskutować jaka może być tego przyczyna i co można poprawić, żeby uzyskać lepsze wyniki.

6. Bibliografia

Tutaj znajduje się wykaz wszystkich cytowanych źródeł (papierowych, cyfrowych) w podanej poniżej formie. Kolejność i numeracja cytowanych źródeł jest zgodna z ich kolejnością i numeracją w tekście.

- [1] Karpowicz M, Rudnicki K., *Zadania z astronomii ogólnej*, Warszawa 1960, s. 104
- [2] Mazur M., *Atlas nieba*, Warszawa 1963, s. 26
- [3] Kopernik M., *Sfera gwiazd stałych*, Urania - Postępy Astronomii 2014, nr 1, s. 10
- [4] <http://exoplanet.eu/>
- [5] Heweliusz J., *Planety skaliste*, <https://www.pulskosmosu.pl/2017/06/30/planety-skaliste>