

I Pracownia Fizyczna **(spis dostępnych ćwiczeń wraz z opisem wyposażenia pracowni)**

I pracownia fizyczna to standardowa, podstawowa dydaktyczna pracownia fizyczna, na której studenci wykonują ćwiczenia ilustrujące podstawowe prawa fizyczne, wyznaczają różne wielkości fizyczne i stałe materiałowe, zapoznają się z metodologią pomiarów fizycznych, uczą się korzystać z podstawowych przyrządów i aparatury pomiarowej. Celem zajęć na I pracowni fizycznej jest zaznajomienie studenta z podstawami teoretycznymi i praktycznymi pracy eksperymentalnej oraz zasadami metrologii praktycznej. Podczas zajęć na I pracowni fizycznej studenci zdobywają też umiejętności opracowywania i prezentacji wyników pomiarów oraz wyciągania wniosków, a także zapoznają się w praktyce z metodami oceny niepewności pomiarowej.

I pracownia fizyczna podzielona jest na cztery podstawowe działy. W ramach przedmiotu *I pracownia fizyczna dla ISSP 1* (2 semestr studiów) studenci realizują ćwiczenia z działów *Mechanika* oraz *Elektryczność i magnetyzm*. Ćwiczenia z działów *Ciepło i fizyka cząsteczkowa* oraz *Optyka i fizyka jądrowa* wykonywane są w ramach przedmiotu *I pracownia fizyczna dla ISSP 2* (3 semestr studiów).

Poniżej zamieszczono spis ćwiczeń dostępnych na pracowni wraz z opisem przyrządów wchodzących w skład danego zestawu.

Mechanika:

1a. i 1b. Dokładność pomiaru długości.

(Celem ćwiczeń 1a i 1b jest zapoznanie studenta z podstawowymi narzędziami do pomiaru geometrycznych wymiarów przedmiotów oraz możliwą do uzyskania dokładnością wyników, podstawowymi metodami opracowania wyników).

Przyrządy: suwmiarka, śruba mikrometryczna, mikroskop warsztatowy, zestaw mierzonych przedmiotów.

3a i 3b. Niepewności pomiarowe na przykładzie badania okresu drgań wahadła matematycznego.

(Celem ćwiczeń 3a i 3b jest zapoznanie studenta z podstawowymi parametrami eksperymentu warunkującymi wielkości uchybów pomiarowych czasu, oraz podstawowymi metodami statystycznymi opracowania wyników).

Przyrządy: wahadło z regulacją długości, przymiar taśmowy, suwmiarka, stoper elektroniczny.

4. Wyznaczanie modułu sztywności metodą statyczną.

Przyrządy: stanowisko umożliwiające kontrolowane przyłożenie momentu siły do mierzonego pręta metalowego, zestaw obciążników, przymiar taśmowy, suwmiarka, śruba mikrometryczna.

7. Badanie drgań wahadła skrętnego (torsyjnego).

Przyrządy: wahadło skrętne z zestawem kulek, śruba mikrometryczna, stoper elektroniczny, waga elektroniczna.

8. Rezonans mechaniczny, drgania tłumione.

Przyrządy: wahadło Pohla z zasilaczem i zintegrowanymi miernikami.

9. Wyznaczanie modułu Younga metodą jednostronnego rozciągania.

Przyrządy: stanowisko pomiarowe umożliwiające kontrolowane obciążanie badanego drutu oraz pomiar jego wydłużenia za pomocą lunety, przymiar taśmowy, śruba mikrometryczna, zestaw odważników.

10. Siły bezwładności w układzie obracającym się.

Przyrządy: stanowisko pomiarowe umożliwiające zarejestrowanie toru ciała (kuli) poruszającej się po obracającej się tarczy, skala kątowa, stoper elektroniczny, suwmiarka.

11. Wyznaczanie elipsoidy bezwładności bryły sztywnej.

Przyrządy: stanowisko pomiarowe zawierające wahadło skrętne oraz umożliwiające pomiar czasu i liczby okresów, zestaw brył, suwmiarka.

12. Laboratoryjny eksperyment symulujący powstawanie kraterów na planetach i księżycach wskutek uderzeń meteorytów.

Przyrządy: stanowisko pomiarowe, zestaw kul stalowych, suwmiarka.

14. Wyznaczanie przyspieszenia ziemskiego przy użyciu wahadła rewersyjnego.

Przyrządy: stanowisko pomiarowe zawierające wahadło rewersyjne, umożliwiające pomiar liczby okresów i elektroniczny pomiar czasu.

15. Drgania masy zawieszanej na sprężynie.

Przyrządy: stanowisko pomiarowe z badaną sprężyną, zestaw odważników, stoper elektroniczny.

17. Badanie ruchu precesyjnego żyroskopu.

Przyrządy: stanowisko pomiarowe zawierające żyroskop, z możliwością regulacji prędkości obrotowej, jej pomiarem i możliwością zmiany momentów sił przykładanych do badanego żyroskopu, stoper elektroniczny, zestaw odważników.

19. Pomiar stałej grawitacji (ważenie Ziemi).

Przyrządy: stanowisko pomiarowe – zmodyfikowana waga Cavendisha, stoper.

Ciepło i fizyka cząsteczkowa:

22. Pomiar wilgotności powietrza atmosferycznego.

Przyrządy: stanowisko pomiarowe z wykorzystaniem efektu Peltiera, psychrometr Assmanna, termometr elektroniczny.

23. Przewodnictwo cieplne izolatorów.

Przyrządy: stanowisko pomiarowe umożliwiające uzyskanie kontrolowanej różnicy temperatur, termometry elektroniczne, zestaw próbek do pomiarów.

24. Wyznaczanie mechanicznego równoważnika ciepła.

Przyrządy: kalorymetr z grzałką z drutu oporowego, zasilacz, woltomierz, amperomierz, stoper.

25. Wyznaczanie współczynnika rozszerzalności cieplnej metali przy pomocy dylatometru.

Przyrządy: dylatometr z czujnikiem zegarowym, zestaw próbek, ogrzewacz próbek (za pomocą pary).

26. Wyznaczanie ciepła właściwego ciał stałych metodą kalorymetryczną.

Przyrządy: kalorymetr, zestaw próbek, ogrzewacz próbek, termometr elektroniczny, stoper elektroniczny, waga elektroniczna.

27. Wyznaczanie ciepła topnienia lodu i skraplania pary wodnej.

Przyrządy: kalorymetr, źródło pary, termometr elektroniczny, stoper elektroniczny, waga elektroniczna.

28. Wyznaczanie współczynnika rozszerzalności liniowej drutu stalowego.

Przyrządy: dylatometr do pomiaru wydłużenia drutu (ogrzewanego oporowo), woltomierz elektroniczny.

29. Anomalia rozszerzalności cieplnej wody.

Przyrządy: kolba pomiarowa z kapilarą, termometr elektroniczny, mieszadło magnetyczne.

30. Wyznaczanie względnej gęstości cieczy i ciał stałych.

Przyrządy: waga Mohra, waga Jolly'ego, zestaw próbek.

31. Wyznaczanie ciepła właściwego ciał stałych zmodyfikowaną metodą Nernsta.

Przyrządy: układ pomiarowy zawierający zestaw próbek, termometr elektroniczny, stoper elektroniczny.

32. Prawa gazowe dla gazu idealnego.

Przyrządy: układ pomiarowy zawierający pojemnik na gaz, umożliwiający kontrolę objętości ciśnienia i temperatury, układ pomiarowy umożliwiający ogrzewanie gazu oraz pomiar temperatury i ciśnienia, zasilacz, omomierz.

36. Wyznaczanie lepkości cieczy.

Przyrządy: cylinder z gliceryna, metalowe kulki o różnej średnicy i gęstości, suwmiarka, śruba milimetrowa, zlewki, kapilary, stoper.

37. Wyznaczanie współczynnika lepkości powietrza.

Przyrządy: zbiornik wody z kapilarą, zlewki ze skalą, stoper elektroniczny.

38. Pomiar napięcia powierzchniowego.

Przyrządy: waga torsyjna, stalagmometr, kapilary, waga elektroniczna.

Elektryczność i magnetyzm:

40. Temperaturowa zależność przenikalności magnetycznej gadolinu przy przejściu fazowym ferro–paramagnetyk.

Przyrządy: układ pomiarowy umożliwiający kontrolowane chłodzenie próbki gadolinu, elektroniczny miernik indukcyjności, zestaw wzorcowych cewek.

41. Własności elektryczne drutu oporowego.

Przyrządy: zestaw próbek drutu oporowego, zasilacz, woltomierz, amperomierz.

42. Mostek Wheatstone'a.

Przyrządy: model mostka Wheatstone'a, galwanometr, zasilacz, opornica dekadowa.

43. Prawo Ohma dla prądu stałego.

Przyrządy: regulowany zasilacz prądu stałego, elektroniczny woltomierz, elektroniczny amperomierz, zestaw elementów elektronicznych do badania zależności oporu od napięcia.

44. Prawo Ohma dla prądu przemiennego.

Przyrządy: zestaw do zasilania prądem zmiennym o regulowanym napięciu – autotransformator i transformator bezpieczeństwa, zestaw kondensatorów, cewka z odczepami, woltomierz i amperomierz prądu zmiennego.

46. Prawa Ohma i Kirchhoffa.

Przyrządy: zestaw oporników umożliwiający zmontowanie układu pomiarowego, zasilacz regulowany, woltomierz i amperomierz.

48. Elektryczne metody pomiaru temperatury.

Przyrządy: stanowisko pomiarowe umożliwiające kontrolowanie temperatury czujników pomiarowych, zestaw termopar, czujnik oporowy, woltomierze elektroniczne, omomierz.

49. Charakterystyka tranzystora.

Przyrządy: układ pomiarowy z tranzystorem, zasilacz regulowany, mikroamperomierz, miliamperomierz, woltomierz.

51. Pomiary oscyloskopowe.

Przyrządy: oscyloskop, autotransformator, transformator bezpieczeństwa, układ pomiarowy do prezentacji charakterystyki diody, układ pomiarowy do pomiaru przesunięcia fazowego.

52. Badanie transformatora

Przyrządy: autotransformator, transformator separujący, transformator pomiarowy, opornica regulowana, dwa woltomierze i dwa amperomierze prądu zmiennego.

54. Drgania relaksacyjne.

Przyrządy: układ zasilający wysokiego napięcia, lampa neonowa, układ kondensatorów, zestaw oporników, stoper elektroniczny.

55. Pomiar składowej poziomej indukcji magnetycznej Ziemi.

Przyrządy: busola z solenoidem, zasilacz, amperomierz, regulowana opornica.

57. Zależność oporu elektrycznego metalu i półprzewodnika od temperatury.

Przyrządy: stanowisko pomiarowe umożliwiające kontrolę temperatury próbek, zasilacz regulowany, 4 elektroniczne omomierze.

59. Rezonans elektromagnetyczny.

Przyrządy: generator mocy o regulowanej częstotliwości, zestaw pomiarowy umożliwiający zmontowanie układu rezonansowego równoległego i szeregowego, o 4 mierniki elektroniczne uniwersalne do pomiaru prądu i napięcia w obwodzie.

Optyka i fizyka jądrowa

60. Wyznaczanie współczynnika załamania światła ciał stałych i cieczy.

Przyrządy: refraktometr Abbego, mikroskop, zestaw próbek szkła, oświetlacz.

61. Wyznaczanie ogniskowej soczewek cienkich za pomocą ławy optycznej.

Przyrządy: ława optyczna, zestaw soczewek, oświetlacz, ekran.

62. Sprawdzenie prawa Malusa.

Przyrządy: ława optyczna, laser gazowy spolaryzowany, polaryzator ze skalą kątową, detektor z miernikiem fotoprądu.

63. Dyfrakcja światła na szczelinie.

Przyrządy: ława optyczna, laser gazowy, zestaw szczelin, ekran, pryzmat taśmowy.

64. Wyznaczanie stałej siatki dyfrakcyjnej przy użyciu spektrometru.

Przyrządy: oświetlacz laserowy, goniometr, siatka dyfrakcyjna.

65. Wyznaczanie promienia krzywizny soczewki za pomocą pierścieni Newtona.

Przyrządy: lampa sodowa niskociśnieniowa spektralna, mikroskop warsztatowy, zestaw optyczny z soczewką o długiej ogniskowej i płytką płasko-równoległą.

66. Analiza spektralna za pomocą spektroskopu.

Przyrządy: spektrometr pryzmatyczny, zestaw lamp spektralnych, zasilacz lamp spektralnych, oświetlacz skali spektrometru.

67. Pomiar koncentracji roztworu cukru za pomocą sacharymetru.

Przyrządy: sacharymetr (polarymetr) optyczny, waga elektroniczna cylinder miarowy.

68. Pomiar przepuszczalności optycznej filtrów barwnych za pomocą spektrofotometru "SPEKOL".

Przyrządy: spektrofotometr, zestaw próbek filtrów, zasilacz oświetlacza.

69. Badanie zjawiska fotoelektrycznego i wyznaczanie stałej Plancka.

Przyrządy: dwa regulowane zasilacze prądu stałego, nanoamperomierz, zestaw diod elektroluminescencyjnych, fotokomórka, oporowy dzielnik napięcia.

70. Wyznaczanie stałej Plancka z charakterystyk optycznych i elektrycznych diod elektroluminescencyjnych.

Przyrządy: monochromator przymatyczny, zestaw diod, zasilacz regulowany, miliamperomierz woltomierz, miernik fotoprądu, fotokomórka.

71. Badanie elektrycznych źródeł światła.

Przyrządy: wzorcowe źródło światła, zasilacz źródła wzorcowego, mikroamperomierz, fotokomórka, ława optyczna, lampa żarowa, zasilacz regulowany lampy żarowej, świetlówka kompaktowa, przymiar taśmowy.

72. Wyznaczanie kąta Brewstera.

Przyrządy: ława optyczna ze stolikiem obrotowym z pomiarem kąta, układ pomiarowy natężenia światła, dwa zasilacze regulowane, miernik uniwersalny, mikroamperomierz.

73. Wyznaczanie prędkości fali dźwiękowej w powietrzu metodą rury rezonansowej.

Przyrządy: generator o regulowanej częstotliwości, układ pomiarowy z rurą o zmiennej długości i detektorem natężenia dźwięku, woltomierz elektroniczny.

74. Wyznaczanie prędkości światła.

Przyrządy: układ wytwarzający i rejestrujący nanosekundowe impulsy światła, lustra pomiarowe, oscyloskop wysokich częstotliwości, przymiar taśmowy.

76. Prawa statystyczne rozpadów promieniotwórczych (studenci ISSP nie wykonują tego ćwiczenia).

Przyrządy: licznik Geigera-Mullera, zasilacz licznika, licznik impulsów, próbka izotopu promieniotwórczego.

78. Pomiar współczynnika pochłaniania cząstek beta w aluminium (studenci ISSP nie wykonują tego ćwiczenia).

Przyrządy: licznik scyntylicyjny, zasilacz licznika, licznik impulsów, próbka izotopu promieniotwórczego, domek pomiarowy, zestaw absorbentów.