

Podstawy fizyki II - egzamin ustny

- Zapisy na terminy egzaminu ustnego na egzaminie pisemnym
- Każdy losuje trzy pytania z poniższej listy, przewiduję pół godziny na odpowiedź każdej osoby, będzie czas na przygotowanie
- Lista może ulec korekcie, proszę o uwagi (gaj@fuw.edu.pl) gdyby jakieś pytania wymagały doprecyzowania
- Ważne są jednostki i rzędy wielkości, także przebieg doświadczeń pokazywanych na wykładzie

Spis pytań

1. Siły elektrostatyczne i ich zależność od odległości, różne przykłady: okładki kondensatora, kule naładowane i nie, rozkład liniowy, etc.
2. Ładunek elektryczny: pomiar, jednostki, rzędy wielkości, ziarnistość, równowaga ładunkowa w przyrodzie, eksplozja kulombowska
3. Pole elektrostatyczne i prawa je opisujące, natężenie i indukcja pola, energia
4. Potencjał elektrostatyczny i napięcie, pomiary, jednostki, rzędy wielkości, krążenie, równanie Poissona i równanie Laplace'a
5. Doświadczenie Millikana
6. Wytwarzanie wysokich napięć w elektrostatyce.
7. Silniki elektrostatyczne
8. Pole elektrostatyczne i przewodnik
9. Sposoby elektryzowania, szereg tryboelektryczny
10. Dipol elektryczny w polu zewnętrznym i jako źródło pola
11. Kondensator, pojemność i jej pomiar, energia, elektrofor
12. Ekranowanie, prawo Gaussa, jego związek z wykładnikiem w prawie Coulomba
13. Generator van de Graaffa
14. Metoda obrazów w elektrostatyce
15. Prąd elektryczny, opis makroskopowy (natężenie) i lokalny (gęstość), ciągłość przepływu, jednostki, pomiar, rzędy wielkości
16. Przyczyny przepływu prądu w obrazie makroskopowym i lokalnym, odpowiednie wielkości fizyczne i związki między nimi. Którędy płynie prąd przez przewodnik (jakościowo, ew. zmienność w czasie)?
17. Nadprzewodnictwo
18. Zależność przewodnictwa elektrycznego od temperatury i jej mechanizmy fizyczne.
19. Koncentracja i ruchliwość nośników prądu, sposoby ich wyznaczania.
20. Pomiary natężenia prądu i napięcia: duże i małe wartości, metody, rzędy wielkości.
21. Dioda półprzewodnikowa: prostowanie, jako źródło i detektor światła, fotodioda lawinowa.
22. Diody specjalne: Gunna, tunelowa, blokada kulombowska
23. Mikroskop tunelowy, mikroskop sił atomowych
24. Półprzewodnik: pasma i przerwa energetyczna, oddziaływanie ze światłem, swobodne nośniki, typ n i p (jak je wykryć doświadczalnie?)
25. Przy powierzchni półprzewodnika: warstwa zubożona, warstwa inwersyjna, DLTS
26. Tranzystor polowy
27. Elektroliza: doświadczenie, prawa, polaryzacja elektrolityczna
28. Źródła prądu stałego: rodzaje, charakterystyka
29. Pomiary mostkowe i kompensacyjne
30. Ogniwo paliwowe
31. Praca prądu elektrycznego, dopasowanie oporowe

32. Obwody całkujące RC i LR
33. Obwody różniczkujące RC i LR
34. Oddziaływanie przewodów z prądem
35. Pole magnetyczne, jak się objawia i skąd się bierze, wielkości, które je opisują, jego symetria
36. Prawo Biota-Savarta, pole magnetyczne różnych obwodów z prądem, cewki Helmholtza
37. Wytwarzanie silnych pól magnetycznych
38. Siła Lorentza, efekt Halla
39. Prawo Ampère'a i potrzeba jego uzupełnienia
40. Moment magnetyczny w zewnętrznym polu magnetycznym i jako źródło pola
41. Ramka z prądem w polu magnetycznym i jej zastosowania: miernik magnetoelektryczny, prądnicą, silnik prądu stałego
42. Galwanometr balistyczny - działanie i zastosowania
43. Railgun
44. Potencjał wektorowy
45. Stabilność w polu elektromagnetycznym - twierdzenie Earnshawa
46. Zjawisko indukcji elektromagnetycznej: obserwacje doświadczalne
47. Prawo indukcji Faradaya w postaci całkowitej i lokalnej
48. Prądy wirowe, reguła Lenza
49. Prawa Maxwella
50. Nadprzewodnik w polu magnetycznym
51. Energia pola magnetycznego
52. Samoindukcja i indukcja wzajemna
53. Prąd zmienny: pomiary, wartość skuteczna, wartość średnia
54. Formalizm zespolony opisu wielkości harmonicznym zmiennych w czasie, zastosowanie do opisu obwodów elektrycznych
55. Głośnik: właściwości elektro-mechaniczne, obwód zastępczy
56. Doświadczalne obserwacje polaryzacji dielektrycznej
57. Pole elektryczne w dielektryku i na jego brzegach, wektory polaryzacji i indukcji elektrycznej
58. Zależność polaryzacji od natężenia pola elektrycznego
59. Polaryzacja dielektryczna w układach o różnej geometrii, ciągłość pola elektrycznego na granicy ośrodków
60. Pole lokalne w dielektryku, model Clausiusa-Mossottiego
61. Ferroelektryki, struktura domenowa
62. Pomiar polaryzowalności dielektrycznej
63. Mechanizmy mikroskopowe polaryzacji dielektrycznej
64. Zależności czasowe w polaryzacji dielektrycznej
65. Drgania plazmowe
66. Materia w polu magnetycznym - obserwacje doświadczalne, klasyfikacja materiałów
67. Wielkości używane do opisu materii w polu magnetycznym
68. Namagnesowanie: pomiar, opis fenomenologiczny
69. Diamagnetyzm: obserwacja doświadczalna, opis mikroskopowy
70. Paramagnetyzm: obserwacja doświadczalna, opis mikroskopowy
71. Warunki ciągłości pola magnetycznego na granicy ośrodków, ich konsekwencje
72. Ferromagnetyzm - obserwacje doświadczalne (domeny, temperatura Curie, efekt Barkhausena)
73. Mikroskop sił magnetycznych

74. Zwojnica z rdzeniem ferromagnetycznym: rdzeń zamknięty, szczelina, stosowalność przybliżenia długiej zwojnicy
75. Faza prądu w zwojnicy z rdzeniem ferromagnetycznym, straty energii
76. Energia w polu magnetycznym, siła między magnesami
77. Krzywa namagnesowania ferromagnetyka, jej pomiar, parametry
78. Zwojnica z rdzeniem ze szczeliną: wpływ szerokości szczeliny na indukcyjność przy słabym i silnym polu
79. Zapis magnetyczny, gigantyczny magnetoopór, budowa i działanie głowicy GMR
80. Mikroskopowy mechanizm powstawania histerezy: domeny, ich zachowanie przy zmianie zewnętrznego pola magnetycznego, krzywa namagnesowania mierzona od stanu równowagi bez pola
81. Transformator (sieciowy - 50 Hz), pomiary jego właściwości, przybliżenia stosowane do jego opisu i ich ocena
82. Magnetostrykcja
83. Opis modelowy paramagnetyzmu, prawo Curie, funkcja Langevina
84. Opis oddziaływania między mikroskopowymi momentami magnetycznymi, przybliżenie pola średniego
85. Prawo Curie-Weissa i temperatura przejścia do fazy ferromagnetycznej
86. Różne rodzaje paramagnetyzmu, uporządkowane fazy magnetyczne
87. Przesyłanie sygnałów elektrycznych kablem koncentrycznym: prędkość, opór kabla, wierność odtworzenia sygnału
88. Zjawiska przy dojściu sygnału do końca kabla koncentrycznego
89. Tłumienie sygnału w długich kablach
90. Druty Lechera: fale stojące, prędkość fali
91. Fala elektromagnetyczna (metrowa) w otwartej przestrzeni - obserwacje doświadczalne, kierunek pól \mathbf{E} i \mathbf{H} , prędkość rozchodzenia się
92. Fala elektromagnetyczna w ośrodku przewodzącym, efekt naskórkowy
93. Transformator Tesli - obserwacje doświadczalne i ich wyjaśnienie
94. Mikrofale: wytwarzanie i detekcja, pomiar prędkości w otwartej przestrzeni i w falowodzie
95. Rozchodzenie się fali elektromagnetycznej w falowodzie prostokątnym, różne mody
96. Fala elektromagnetyczna na makroskopowej granicy ośrodków: obserwacje doświadczalne zachodzących zjawisk (odbicie, załamanie, polaryzacja)
97. Opis fali elektromagnetycznej na granicy ośrodków przy użyciu równań Maxwella
98. Przegląd fal elektromagnetycznych (częstości niższe niż dla światła): wytwarzanie, detekcja, właściwości, zastosowanie
99. Przegląd fal elektromagnetycznych (częstości wyższe niż dla światła): wytwarzanie, detekcja, właściwości, zastosowanie
100. Efekt cieplarniany
101. Prędkość fazowa i grupowa fal elektromagnetycznych: czy są ograniczone?
102. Spektroskopia fourierowska
103. Światłowody wielomodowe i jednomodowe, znaczenie różnicy między nimi
104. Interferencja w warstwach, zwierciadła Bragga, model akustyczny.
105. Opis dyfrakcji w przybliżeniu Fraunhofera, kiedy się nie stosuje
106. Dyfrakcja na szczelinie obserwowana z bliska i z daleka
107. Dyfrakcja na układach szczelin (obserwacja z daleka): zmiany obrazu z liczbą szczelin i z ich szerokością
108. Dyfrakcja na układach periodycznych w zależności od wymiaru (1, 2, 3)
109. Opis dyfrakcji na układach periodycznych. Sieć odwrotna, warunki Lauego, sfera Ewalda

110. Dyfrakcja promieni X na kryształach. Metoda Lauego i metoda Debye'a.
111. Opis dyfrakcji na krawędzi. Całki Fresnela, spirala Cornu
112. Strefy Fresnela. Płytki strefowa, soczewka Fresnela.
113. Kryształy fotoniczne. Model akustyczny dwuwymiarowego kryształu fotonicznego.
114. Ograniczenia skalarnego opisu dyfrakcji fal elektromagnetycznych (wpływ polaryzacji)
115. Promieniowanie drgającego dipola
116. Opis promieniowania poruszającego się ładunku i drgającego dipola elektrycznego w przybliżeniu „nierelatywistycznym” dalekiego pola
117. Rozpraszanie światła: zależność od częstości, polaryzacja oraz opis tych zjawisk w przybliżeniu małych obiektów rozpraszających
118. Efekt fotoelektryczny zewnętrzny, praca wyjścia, fotokomórka próżniowa, fotopowielacz
119. Absorpcja i dyspersja w parach sodu
120. Opis absorpcji i dyspersji przy użyciu funkcji dielektrycznej i zespolonego współczynnika załamania: linia absorpcyjna, krawędź absorpcji