

1. Siły elektrostatyczne, ładunek [C], prawo Coulomba,
2. Elektryzowanie bezpośrednie i przez indukcję
3. Szereg tryboelektryczny
4. Przewodniki i izolatory
5. Pole elektryczne, jego natężenie [N/C]
6. Równowaga ładunkowa - eksplozja kulombowska
7. Ustawianie igły w polu elektrycznym
8. Rozkład multipolowy (siła i moment siły działające na rozkład ładunku w polu elektrycznym), przykłady.
9. Pole potencjału
10. Statyczne pole elektryczne i przewodnik
11. Elektroskop jako miernik napięcia, pomiar wysokich napięć, elektrometry
12. Sonda płomieniowa
13. Maszyny elektrostatyczne
14. Wyładowanie elektryczne, efekt lawinowy
15. Krytyczne natężenie pola elektrycznego (zależność od ciśnienia, temperatury i rodzaju gazu)
16. Wyładowanie koronowe, ognie Św. Elma
17. Wiatr elektryczny, silnik jonowy
18. Pioruny i piorunochrony
19. Potencjał i pole od dipola
20. Doświadczenie Millikana
21. Krążenie i rotacja, twierdzenie Stokesa
22. Pole potencjalne i zachowawcze
23. Pojemność elektryczna, pomiar pojemności
24. Elektryzowanie, elektrofor
25. Łączenie kondensatorów
26. Multiplikator Piekary, powielacz napięcia
27. Siła działająca na okładkę kondensatora
28. Energia pola statycznego elektrycznego
29. Rodzaje i budowa kondensatorów
30. Pojemność zależna od napięcia
31. Wnikanie pola elektrostatycznego do przewodnika, warstwa zubożona, warstwa akumulacyjna
32. Dioda pojemnościowa
33. Twierdzenie Gaussa, prawo Gaussa, lokalna forma prawa Gaussa
34. Ekranowanie statyczne
35. Zasada działania generatora van de Graaffa
36. Równania Poissona i Laplace'a
37. Warunki brzegowe, metoda obrazów,
38. Wizualizacja prądu elektrycznego, elektroforeza, jonoforeza
39. Mikroskopowy obraz prądu elektrycznego: gęstość prądu, ruchliwość, czas relaksacji
40. Prawo Ohma – postać całkowita i lokalna
41. Zależność oporu elektrycznego od temperatury
42. Mechanizmy przewodnictwa, przewodnictwo różnych materiałów
43. Natężenie prądu elektrycznego, jednostka, pomiar
44. Pomiar oporu dużego i małego

45. Rola kontaktów przy pomiarze oporu elektrycznego
46. I prawo Kirchhoffa – postać całkowa i lokalna
47. Kumulacja ładunku
48. Analogie przewodnictwa elektrycznego z prawami opisującymi dyfuzję i przewodnictwo cieplne
49. Anizotropia przewodnictwa elektrycznego i cieplnego, Tensor przewodnictwa i oporności,
50. Gęstość stanów, przerwa energetyczna,
51. Metale, półprzewodniki i izolatory,
52. Dziury, elektrony,
53. Fotoprąd, absorpcja światła w półprzewodniku,
54. Fotoluminescencja, fosforescencja, fluorescencja ...
55. Półprzewodniki samoistne, domieszkowanie, WYKLAD 11
56. Efekt termoelektryczny, termopara, efekt Peltiera
57. Różne półprzewodniki, przykłady,
58. Dioda półprzewodnikowa, dioda Schottkiego
59. Dioda świecąca (LED), zależność przerwy energetycznej od temperatury
60. Fotodioda, wykorzystanie fotodiody do pomiaru natężenia światła
61. Kompensacyjny pomiar napięcia i prądu
62. Dioda lawinowa
63. Baterie słoneczne / fotowoltaika
64. Dioda tunelowa,
65. Warstwa inwersyjna, CCD
66. Tranzystor polowy i bipolarny
67. II prawo Kirchhoffa
68. Prawa elektrolizy: I i II prawo Faradaya
69. Szereg elektrochemiczny, ogniwa
70. Twierdzenie Thevenina
71. Praca prądu elektrycznego, dopasowanie oporowe
72. Źródło prądowe i napięciowe,
73. Ładowanie kondensatora przez opornik, drgania relaksacyjne,
74. układ całkujący, układ różniczkujący
75. Pole magnetyczne, pole magnetyczne wokół przewodów z prądem
76. •Oddziaływanie przewodów z prądem
77. •Pole odcinka przewodu, pole na powierzchni drutu
78. •Pole na osi pierścienia, cewki Helmholtza
79. Silne pola magnetyczne – wielkości i sposoby wytwarzania
80. •Siła Lorentza
81. •Efekt Halla, podłużny magnetoopór
82. Prawo Ampèra
83. Bezźródłowość pola B, pole wirowe, brak monopoli magnetycznych
84. Ramka z prądem, moment magnetyczny
85. NMR – jądrowy rezonans magnetyczny
86. Prąd przesunięcia,
87. Prawo indukcji Faradaya,
88. Galwanometr zwierciadlany, tłumienie, opór krytyczny
89. Prądy wirowe, doświadczenia, reguła Lenza

90. Teslomierz balistyczny,
91. Związki między wielkościami elektrycznymi a mechanicznymi (prądnicą, silnik)
92. Twierdzenie Earnshawa,
93. Współczynnik indukcji własnej (samoindukcji), indukcja wzajemna
94. Energia zwojnicy, gęstość energii pola magnetycznego
95. Transformator idealny, autotransformator
96. Induktor Ruhmkorffa
97. Obwody RL: relaksacja
98. Obwody RL: różniczkowanie, całkowanie
99. Analiza Fourierska – widmo Fourierskie
100. Formalizm zespolony opisu prądów sinusoidalnie zmiennych, impedancja, zawada
101. Prawa Kirchhoffa dla prądu zmiennego
102. Prąd zmienny, wartość skuteczna napięcia i natężenia, ich pomiar
103. Rezonans szeregowy w obwodzie RLC, dobroć
104. Rezonans mechaniczno-elektryczny, głośnik, rezonator kwarcowy
105. Element nieliniowy – dodawanie i odejmowanie częstości, heterodyna
106. Detekcja fazoczuła - wzmacniacz homodynamiczny (lock-in)
107. Dielektryki: polaryzacja dielektryczna, polaryzowalność, podatność i przenikalność dielektryczna
108. Wektor indukcji elektrycznej, prawo Gaussa z ładunkiem swobodnym
109. Płytki dielektryka w polu
110. Warunki brzegowe na granicy dielektryka
111. Energia pola
112. Mikroskopowe mechanizmy polaryzacji
113. Polaryzowalność w funkcji częstości, składowa rzeczywista i urojona
114. Straty w kondensatorze
115. Absorpcja mikrofal w wodzie i lodzie
116. Skutki polaryzacji dielektrycznej w kuli i we wnęce kulistej, wzór Clausiusa-Mossottiego
117. Ferroelektryki – domeny ferroelektryczne, histereza, polaryzacja lokalna i makroskopowa
118. efekt piezoelektryczny, rezonator kwarcowy, efekt piroelektryczny,
119. Namagnesowanie, indukcja magnetyczna, natężenie pola magnetycznego, warunki brzegowe,
120. Przybliżenie liniowej odpowiedzi – podatność i względna przenikalność magnetyczna,
121. Paramagnetyki, diamagnetyki
122. Waga magnetyczna
123. Pomiar podatności – susceptometr AC
124. Prawo Curie i Curie-Weissa
125. Model paramagnetyzmu (również spin  $\frac{1}{2}$ )
126. Paramagnetyzm Curie, Curie-Weissa, Van Vlecka, Pauliego
127. Przybliżenie pola średniego – opis ferromagnetyzmu
128. Efekt Barkhausena
129. Pomiar namagnesowania – magnetometry
130. Obserwacja domen magnetycznych, MFM, AFM, metody proszkowe, efekt Faradaya/Kerr
131. Histereza: parametry, praca namagnesowania,

132. klasyfikacja ferromagnetyków (ferromagnetyki miękkie i twarde), rola anizotropii, etapy magnesowania
133. Magnetostrykcja
134. Fazy uporządkowane magnetycznie: Ferromagnetyk, antyferromagnetyk, ferrimagnetyk, temperatury Curie, Neela
135. Pomiar podatności ferromagnetyka – znaczenie geometrii – czynnik demagnetyzacji
136. Straty w zwojnicy z rdzeniem ferromagnetycznym: opór uzwojenia, prądy wirowe, histereza
137. Nasycenie rdzenia – impulsy napięcia, szczelina w rdzeniu
138. Ekranowanie pola magnetycznego,
139. Fala elektromagnetyczna w kablu koncentrycznym, jej prędkość
140. Opór falowy, odbicie od końca kabla w zależności od obciążenia
141. Linie transmisyjne i ich zastosowania
142. Tłumienie w kablu koncentrycznym
143. Fala elektromagnetyczna w przestrzeni
144. Fala elektromagnetyczna w ośrodku przewodzącym – efekt naskórkowy
145. Straty przy odbiciu od przewodnika
146. Rezonans plazmowy