

## Załącznik nr 1

### Zagadnienia na egzamin dyplomowy z Fizyki (licencjat)

1. Zasady dynamiki Newtona.
2. Pęd. Zasada zachowania pędu. Moment pędu.
3. Moment siły.
4. Zasada zachowania momentu pędu.
5. Zasada zachowania energii mechanicznej.
6. Zasady dynamiki dla ruchu obrotowego.
7. Ruch harmoniczny.
8. Równanie ruchu oscylatora.
9. Energia kinetyczna i potencjalna oscylatora.
10. Ruch harmoniczny tłumiony.
11. Równania Lagrange'a 2-go rodzaju.
12. Równania Hamiltona.
13. Równanie stanu gazu doskonałego.
14. Rozkład Maxwella-Boltzmana.
15. Pierwsza zasada termodynamiki.
16. Entropia i druga zasada termodynamiki.
17. Trzecia zasada termodynamiki.
18. Prawo Coulomba.
19. Natężenie pola elektrostatycznego.
20. Prawo Gaussa.
21. Potencjał pola elektrostatycznego, równanie Laplacea-Poissona.
22. Praca sił pola elektrostatycznego.
23. Prąd elektryczny.
24. Pole magnetyczne. Prawo Ampere'a.
25. Prawo Biota-Savarta.
26. Prawo indukcji Faradaya.
27. Siła Lorentza.
28. Prawo Ohma dla obwodu zamkniętego.
29. Prawo Kirchhoffa dla obwodów.
30. Układ równań Maxwell – postać różniczkowa i całkowa.
31. Efekt fotoelektryczny.
32. Energia i pęd fotonu.
33. Hipoteza de Broglie'a.
34. Zasada nieoznaczoności Heisenberga.
35. Operatory a obserwacje fizyczne.
36. Operatory pędu i energii.
37. Operator Hamiltona.
38. Równanie Schrödingera zależne od czasu i stanów stacjonarnych.
39. Sens fizyczny funkcji falowej.
40. Kwantowy oscylator harmoniczny.
41. Orbitalny moment pędu.
42. Atom wodoru w ujęciu mechaniki kwantowej.
43. Spin elektronu.
44. Zasada Pauliego.
45. Liczby kwantowe.

## *Zagadnienia na egzamin dyplomowy z Fizyki (magisterium)*

1. Zasady dynamiki Newtona dla ruchu postępowego. Zasada zachowania pędu.
2. Inercjalne i nieinercjalne układy odniesienia. Siły bezwładności.
3. Dynamika bryły sztywnej. Zasada zachowania momentu pędu.
4. Ruch harmoniczny swobodny, tłumiony i wymuszony. Rezonans mechaniczny.
5. Grawitacja: prawo grawitacji Newtona, prawa Keplera,
6. Statyka i dynamika płynów: prawo Pascala, prawo Archimedesesa, równanie ciągłości strugi, równanie Bernoulliego.
7. Transformacja Lorentza. Relatywistyczna transformacja długości, prędkości i czasu. Relatywistyczny pęd i energia.
8. Gaz doskonały, jego przemiany i równanie stanu.
9. Pierwsza zasada termodynamiki. Zasada ekwipartycji energii.
10. Druga zasada termodynamiki. Ciepło zredukowane, entropia.
11. Siły spójności: napięcie powierzchniowe, włoskowatość. Ruchy Browna.
12. Zjawiska transportu: dyfuzja, przewodnictwo cieplne, lepkość, przewodnictwo elektryczne.
13. Potencjał elektryczny, energia potencjalna ładunku elektrycznego, natężenie pola elektrycznego. Strumień pola elektrycznego. Prawo Gaussa.
14. Dielektryk w polu elektrycznym. Polaryzacja dielektryka. Zjawisko piezoelektryczności. Ferroelektryki. Pojemność kondensatora z dielektrykiem.
15. Klasyczny model przewodnictwa elektrycznego.
16. Siła elektromotoryczna. Prawo Ohma dla całego obwodu.
17. Prawa Kirchoffa.
18. Prawo Ampera'a; oddziaływanie dwóch przewodników z prądem. Indukcja elektromagnetyczna; prawo Faradaya.
19. Materia w polu magnetycznym. Diamagnetyki, paramagnetyki, ferromagnetyki.
20. Drgania własne i wymuszone w obwodach LC i RLC. Rezonans obwodu. Dobroć układu.
21. Zasada superpozycji fal; fale stojące, dudnienia.
22. Interferencja fal, zasady spójności. Doświadczenie Younga - rozkład natężeń fali w prążkach interferencyjnych. Interferometr Michelsona.
23. Zjawisko Dopplera dla fal mechanicznych i elektromagnetycznych.
24. Widmo fal elektromagnetycznych; najważniejsze cechy poszczególnych zakresów promieniowania.
25. Dyfrakcja wiązki świetlnej; zasada Huygensa-Fresnela, dyfrakcja Fraunhofera na szczelinie, siatka dyfrakcyjna.
26. Optyka geometryczna, kreślenie obrazów. Podstawowe przyrządy optyczne: lupa, luneta, mikroskop, zwierciadła.
27. Oddziaływanie światła z ośrodkiem; prawa odbicia i załamania, całkowite wewnętrzne odbicie, dyspersja.
28. Polaryzacja fal elektromagnetycznych: prawo Malusa, kąt Brewstera, dwójłomność kryształów, dwójłomność wymuszona, aktywność optyczna ciał.
29. Efekt Zemana, efekt Starka.
30. Widma atomów i drobin. Model Jabłońskiego.
31. Model atomu Bohra. Serie widmowe
32. Widmo promieniowania rentgenowskiego: promieniowanie charakterystyczne, promieniowanie hamowania. Dyfrakcja, badanie struktury kryształów.
33. Promieniowanie ciała doskonale czarnego. Wzór Plancka.
34. Jądro atomowe, jego odkrycie, budowa, własności. Modele jądra atomowego – kroplowy, powłokowy.

35. Rodziny promieniotwórcze
36. Oddziaływanie promieniowania jądrowego z materią.
37. Rozszczepienie jąder atomowych, energetyka jądrowa.
38. Siła Lorentza. Ruch cząstki naładowanej w polu elektrycznym i magnetycznym.
39. Formalizm Lagrange'a: funkcja Lagrange'a, równania Lagrange'a, współrzędne uogólnione.
40. Formalizm Hamiltona.
41. Symetrie i prawa zachowania w mechanice teoretycznej.
42. Równanie Poissona i potencjał skalarny w elektrostatyce.
43. Równania Maxwella.
44. Równanie falowe i fale elektromagnetyczne w elektrodynamice.
45. Przesłanki fizyczne powstania teorii kwantowej.
46. Ruch cząstki swobodnej w mechanice kwantowej.
47. Przejście elektronu przez jednowymiarową barierę potencjału.
48. Jak zasada nieoznaczoności wynika z podstawowych założeń mechaniki kwantowej?
49. Dlaczego energia kwantowego oscylatora harmonicznego jest zawsze większa od zera?
50. Klasyfikacja stanów elektronu w atomie wodoru i widmo jego energii.
51. Uzasadnić dlaczego funkcje falowe w mechanice kwantowej są albo symetryczne albo antysymetryczne względem zamiany cząstek. Podać przykłady.
52. Rozkłady klasycznej i kwantowej fizyki statystycznej.
53. Półprzewodniki: model pasmowy półprzewodnika samoistnego, przewodnictwo domieszkowe, złącze p-n, dioda.
54. Terminy atomowe.
55. Rozkłady klasycznej i kwantowej fizyki statystycznej (Gibbsa, Bosego-Einsteina i Fermiego Diraca).
56. Podstawowe założenia modelu gazu Fermiego elektronów swobodnych.
57. Własności elektryczne metali.
58. Ciepło właściwe ciał stałych.
59. Półprzewodniki. Przewodnictwo elektryczne półprzewodników.
60. Zjawiska kontaktowe w metalach i półprzewodnikach.
61. Własności magnetyczne ciała stałego.
62. Zjawisko nadprzewodnictwa.
63. Struktura krystaliczna.
64. Sieć odwrotna.
65. Wiązania w kryształach.
66. Gaz Fermiego elektronów swobodnych.
67. Pochodzenie przerwy energetycznej.
68. Złącze p-n, dioda, heterostruktury.