

Na kolokwium można się posługiwać własnoręcznie sporządzoną notatką na kartce A4 zapisanej po obu stronach. Wszelkie wzory, stałe fizyczne i inne informacje mogą być zapisane pismem odręcznym. Notatka musi być podpisana na środku kartki przez właściciela + wolne pole na podpis wykładowcy. Notatkę należy przedstawić do akceptacji przy wpisywaniu się na listę. Wszelkie inne pomoce i ściągki, materiały drukowane lub powielane są niedozwolone, jak również korzystanie z telefonów, tabletów, komputerów i innych urządzeń mobilnych.

Zagadnienia objęte kolokwium 1:

1. Promieniowanie elektromagnetyczne, promieniowanie ciała doskonale czarnego: prawo Stefana-Boltzmana, prawo Wiena.
2. Rozkład widmowy natężenia promieniowania ciała doskonale czarnego. Uzasadnienie wzoru Plancka: liczba fal stojących we wnęce, średnia energia oscylatora kwantowego, gęstość energii promieniowania w równowadze termodynamicznej.
3. Kwantowa natura promieniowania elektromagnetycznego: efekt fotoelektryczny, efekt Comptona.
4. Dyfrakcja na kryształach, warunek Bragga, pomiary dyfrakcji promieniowania rentgenowskiego.
5. Hipoteza de Broglie'a. Fale materii. Dyfrakcja elektronów.
6. Interpretacja statystyczna funkcji falowej. Zasada nieoznaczoności Heisenberga, związek z opisem cząstek przez fale.
7. Równanie Schrödingera, rozwiązanie w postaci fali biegnącej, zgodność z klasycznym związkiem między energią i pędem.
8. Rozdzielenie zmiennych przestrzennych i czasu w równaniu Schrödingera, funkcje własne i wartości własne energii.
9. Bariera potencjału, zjawisko tunelowe. Skaningowy mikroskop tunelowy.
10. Cząstka w pułapce. Jednowymiarowa nieskończenie głęboka studnia potencjału, fale stojące, poziomy energii.
11. Oscylator harmoniczny - opis klasyczny: energia, zasięg ruchu, prawdopodobieństwo znalezienia cząstki w różnych położeniach.
12. Opis kwantowy oscylatora harmonicznego. Funkcja falowa stanu podstawowego – drganie zerowe. Funkcje falowe stanów wzbudzonych, poziomy energii.
13. Model Bohra atomu wodoru, energia jonizacji, poziomy energii, promień orbity elektronu.
14. Równanie Schrödingera elektronu w atomie wodoru, współrzędne sferyczne, rozwiązanie dla stanu podstawowego.
15. Rozdzielenie zmiennych w równaniu Schrödingera atomu wodoru. Zależność kątowna rozwiązań - funkcje kuliste i ich związek z momentem pędu.
16. Funkcje radialne, rozkład radialnej gęstości prawdopodobieństwa znalezienia elektronu w odległości r od jądra.
17. Liczby kwantowe określające stan elektronu w atomie i ich znaczenie. Symbole powłok i orbitali atomowych.
18. Związek między momentem magnetycznym a orbitalnym momentem pędu elektronu, magneton Bohra, efekt Zeemana.
19. Spin elektronu, spinowy moment magnetyczny elektronu, doświadczenie Sterna-Gerlacha, struktura subtelna widm atomowych.
20. Atomy wieloelektronowe, obsadzanie stanów elektronowych, układ poziomów energii.
21. Przykładowe konfiguracje elektronów, gazy szlachetne, litowce, chlorowce, układ okresowy pierwiastków, metale przejściowe.

Podręczniki:

1. P.A. Tipler, R.A. Llewellyn. Fizyka współczesna, PWN, 2011.
2. D. Halliday, R. Resnick, J. Walker: Podstawy fizyki, PWN, tom 5.
3. W. Bogusz, J. Garbarczyk, F. Krok: Podstawy fizyki, Oficyna Wydawnicza PW.
4. Jay Orear: Fizyka, WNT, tom 2.