

Содржина:

Предговор, 5–6.

Вовед: Краток историски преглед на идеите за атомот, 15–24.

Глава I.

Електрони.

1. Основни особини на електронот, 27.

1.1. Дискретна структура на електрицитетот и полнежот на електронот, 27–29.

1.1.1. Фарадиеви закони, 29–34.

1.1.2. Миликенови експерименти, 34–43.

1.2. Специфичен електричен полнеж и маса на електронот, 44–46.

1.2.1. Движење на електрон во напречно електрично поле, 46–48.

1.2.2. Движење на електрон во надолжно хомогено електрично поле, 49–51.

1.2.3. Движење на електрон во напречно хомогено магнетно поле, 51–56.

1.2.4. Методи за експериментално определување на специфичниот електричен полнеж на наелектризираните честичи, 56–61.

1.2.5. Зависност на масата на електронот од неговата брзина, 62–66.

1.2.6. Електромагнетна маса на електронот. 66–71.

2. Движење на електронот според законите на класичната механика, 72.

2.1. Општи методи за определување на движењето во класичната механика, 72–79.

2.2. Хармониско осцилирање на електронот, 79–82.

2.3. Движење на електронот во централно поле на сила, 82–86.

2.4. Ротационо движење на електронот, 86–88.

2.5. Движење на електронот во привлечно Кулоново поле, Кеплеров проблем, 89–92.

2.6. Релативистичко движење на електронот. 93–98.

3. Движење на електронот според законите на класичната електродинамика, 99.

3.1. Основни особини на електромагнетното поле, 99–105.

3.2. Движење на електронот во електромагнетното поле, 105–115.

3.3. Зрачење на електронот при движење, 115–126.

3.4. Реакцијата на зрачењето и природната ширина на спектралните линии, 126–132.

Глава II, 133.

Кванти на електромагнетното поле, 133.

4. Класична теорија на рамнотежното зрачење, 135.

4.1. Основни закони на рамнотежното зрачење, 135–138.

4.2. Релеј-Џинсова формула. Ултравioletова катастрофа, 139–142.

4.3. Винова формула за спектрална густина. 142–143.

5. Планкова формула за зрачењето на апсолутно црно тело, 144.

5.1. Хипотезата на Макс Планк, 144–145.

5.2. Планкова формула за спектралната густина на енергијата на рамнотежното зрачење. 145–148.

6. Ајнштајнова теорија на фотоните, 149–151.

6.1. Флукуации на енергијата на електромагнетното поле, 151–156.

6.2. Фотоелектричен ефект, 156–158.

6.3. Комптонов ефект, 159–162.

6.4. Фотонски гас. 162–164.

7. Дуална природа на светлосните кванти, 165–166.

Глава III.

Бор-Зомерфелдова теорија на атомот.

8. Емпириски закономерности за дискретните оптички и рендгенски спектри, 169.

8.1. Линиски спектар на водородниот атом, 169–171.

8.2. Рицов комбинационен принцип, 171–172.

8.3. Спектри на водородосличните јони, 173–174.

8.4. Спектри на атомите на алкалните метали, 174–176.

8.5. Рендгенски спектри, 177–178.

9. Атомски модели, 179.

9.1. Класични модели за атомот, 179–181.

9.2. Радерфордов планетарен модел на атомот, 181–182.

9.3. Радерфордова формула, 183–186.

10. Борови квантни постулати и Вилсон-Зомерфелдови квантни услови, 187–188.

10.1. Борови квантни постулати, 188–189.

10.2. Вилсон-Зомерфелдови квантни услови, 189–190

11. Борова теорија на водородниот атом и објаснување на линиските спектри, 191.

11.1. Карактеристики на водородосличниот атомски систем во Боровата теорија, 191–194.

11.2. Објаснување на спектрите на водородосличниот атом, 194–195.

11.3. Дијаграм на енергетските нивоа, 195–196.

12. Франк-Херцови обиди, 197–198.

13. Зомерфелдова теорија на водородниот атом. Квантирање на елиптичните орбити, 199.

13.1. Квантирање на елиптичните орбити, 199–203.

13.2. Релативистички ефекти во електронското движење во атомот, 204–208.

14. Просторно квантирање, 209.

14.1. Квантирање на елиптичните орбити во просторот, 209–215.

14.2. Квантирање на магнетниот момент на атомот, 215–216.

14.3. Штерн-Герлахов експеримент, 216–218.

15. Хипотеза за спинот на електронот, 219–222.

16. Слабости и внатрешни противречности во Бор-Зомерфелдовата теорија, 223–224.

Глава IV.

Бранови особини на честичите.

17. Бранови особини на електронот, 227.

17.1. Хипотезата на Де Броли, 227–229.

17.2. Експериментална потврда на Де Бролиевата хипотеза. Дивисон-Џермеров експеримент, 230–231.

17.3. Корпускуларно-бранов дуализам кај атомските честичи, 231–234.

18. Основи на квантната механика, 235.

18.1. Бранова функција, 235–237.

18.2. Статистичка интерпретација на брановата функција, 237–240.

18.3. Принцип на суперпозиција, 240–244.

18.4. Бранови пакети, 244–248.

18.5. Хајзенбергови релации на неопределеност, 248–251.

18.6. Улогата на мерењето на квантната механика, 251–254.

Глава V.

Опишување на движењето на честиците на квантната механика.

19. Шредингерова равенка, 257.

19.1. Добивање на Шредингеровата равенка, 258–261.

19.2. Граничен премин од квантните закони кон класичните, 261–263.

19.3. Општи особини на стационарната Шредингерова равенка и нејзините решенија, 263–266.

19.4. Конзервација на густината на веројатноста во квантната механика, 266–269.

20. Едноставни примери за движењето на честицата во квантната механика, 270.

20.1. Движење на слободната честица. Нормирање на сопствените функции на континуиранiot спектар, 270–277.

20.2. Движење на честицата во потенцијална јама, 277–288.

20.3. Потенцијални бариери. Тунелен ефект, 288–297.

20.4. Последици на тунелниот ефект. Виртуелни и квазистационарни состојби, 297–307.

20.5. Практични примери за тунелниот ефект, 308–316.

21. Линеарен хармониски осцилатор, 317.

21.1. Шредингерова равенка за линеарниот хармониски осцилатор, 317–320.

21.2. Сопствените енергии на линеарниот хармониски осцилатор, 320–322.

21.3. Сопствени функции на хармонискиот осцилатор, 323–326.

Глава VI.

Движење на честицата во централно-симетрично поле.

22. Општи особини на движењето на честица во поле на централна симетрија, 329.

22.1. Шредингерова равенка за честица во сферно-симетрично поле. Разделување на променливите, 329–333.

22.2. Решавање на азимуталната равенка, 333–334.

22.3. Решавање на поларната равенка, 335–340.

22.4. Општа анализа на радијалната Шредингерова равенка, 341–345.

23. Квантно-механички ротатор, 346.

23.1. Сопствени функции на ротаторот, 346–347.

23.2. Сопствени енергии на ротаторот, 347–348.

23.3. Рамнински ротатор, 348–349.

24. Движење на слободна честица со зададен орбитален момент, 350–353.

25. Други примери за движењето на честица во централно-симетрични полиња, 354.

25.1. Сферно-симетрична потенцијална јама, 354–356.

25.2. Други примери, 356.

Глава VII.

Општи принципи на квантната механика.

26. Математички апарат на квантната механика, 359–360.

26.1. Основни особини на линеарните оператори, 360–363.

26.2. Проблемот на сопствените функции и сопствените вредности, 363–364.

26.3. Ермитови оператори, 364–367.

26.4. Разложување по сопствените функции, 368–369.

26.5. Сопствени функции на комутативните оператори, 369–371.

27. Постулати на квантната механика, 372.

27.1. Физичките особини како оператори, 372–375.

- 27.2. Определување на состојбата на квантниот систем, 375–379.
- 27.3. Средни вредности на квантно-механичките величини, 379–381.
- 27.4. Динамичка еволуција на квантниот систем. 382–384.
- 28. Некои основни оператори на квантната механика, 385.
- 28.1. Операторите на координатата и импулсот, 385–386.
- 28.2. Операторите на моментот на импулсот и неговите проекции, 387–393.
- 28.3. Хамилтонов оператор (Хамилтонијан), 393–394.
- 29. Квантни равенки на движењето, 395.
- 29.1. Временски извод на операторот, 395–396.
- 29.2. Промена на средните вредности на физичките величини со времето, 397–399.
- 29.3. Еренфестови теореми, 399–402.

Глава VIII.

Приближни методи на квантната механика, 405.

- 30. Квазикласичен метод, 406.
- 30.1. Услови на квазикласичност на движењето, 406–410.
- 30.2. ВКБ-метод, 410–414.
- 30.3. Поврзување на квазикласичните решенија во областа на повратната точка, 414–419.
- 30.4. Движење на честица во потенцијална јама во ВКБ-апроксимацијата, 419–424.
- 31. Теорија на пертурбациите, 425.
- 31.1. Стационарна теорија на пертурбациите, 425–434.
- 31.2. Нестационарна теорија на пертурбациите, 434–438.
- 31.3. Теорија на квантните промени, 439–445.
- 32. Варијационен метод, 446–450.

Глава IX.

Квантна теорија на атомот, 453.

- 33. Теорија на водородниот атом и со него сличните јони, 454.
- 33.1. Сепарирање на транслатералното и релативното движење, 454–458.
- 33.2. Решавање на Шредингеровата равенка за честица во Кулоново поле. Сопствени функции, 458–467.
- 33.3. Енергетски спектар на честицата во Кулоново поле, 467–470.
- 33.4. Распределба на електронската густина во атомот, 471–478.
- 33.5. Слободно движење на електронот во Кулоново поле. 478–480.
- 34. Спинот на атомските честици, 481.
- 34.1. Оператори на спинот, 481–484.
- 34.2. Спински бранови функции на електронот, 484–487.
- 34.3. Вкупен момент на импулсот. 488–492.
- 35. Општи особини на атомите со повеќе електрони, 493.
- 35.1. Принцип на идентичност на честичите, 493–494.
- 35.2. Симетрични и антисиметрични функции. Квантни статистики, 494–496.
- 35.3. Паулиев принцип. Бранови функции на фермионските и бозонските системи, 496–500.
- 36. Теорија на хелиумовиот атом и на јоните со два електрона, 501.
- 36.1. Брановите функции на атомот на хелиумот и на сличните јони со него, 501–505.
- 36.2. Теорија на атомот на хелиумот во основната состојба, 505–514.
- 36.3. Теорија на двеелектронскиот атомски систем во побудена состојба, 514–524.

- 36.4. Изменска интеракција, 524–528.
- 37. Приближни методи за многуелектронските атоми, 529.
 - 37.1. Хартри-Фоков метод, 530–539.
 - 37.2. Томас-Фермиев метод, 539–546.
 - 37.3. Методот на Слејтер, 546–549.
- 38. Класификација на состојбите на многуелектронскиот атом, 550.
 - 38.1. Квантните броеви на состојбите на електроните во атомот, 550–551.
 - 38.2. Електронски конфигурации. Модел на лушпите, 551–554.
 - 38.3. Парност на состојбата, 554–559.
 - 38.4. Состојба на атомот како целина, 559–563.
- 39. Систематика на енергетските нивоа на многуелектронскиот атом, 564–565.
 - 39.1. Видови спреги на моментите во атомот. Л-С спрега, 566–575.
 - 39.2. j-j спрега, 575–578.
 - 39.3. Фина структура на енергетските нивоа, 578–589.
- 40. Периоден систем на елементите, 590.
 - 40.1. Принципи на изградбата на атомот, 590–591.
 - 40.2. Пополнување на електронските лушпи на атомите, 591–601.
 - 40.3. Периодичност на особините на елементите, 602–608.
- Индекс, 609–612.