

Питання для домашніх самостійних робіт та теми рефератів по модулю 6

ЕЛЕМЕНТИ СПЕЦІАЛЬНОЇ ТЕОРІЇ ВІДНОСНОСТІ

1. Поняття про інерціальні системи. Принцип відносності Галілея. Перетворення Галілея.
2. Суть дослідів Майкельсона щодо визначення швидкості світла. Постулати спеціальної теорії відносності Ейнштейна.
3. Перетворення Лоренца. Лоренцеве скорочення лінійних розмірів та проміжків часу.
4. Класичний та релятивістський закони складення швидкостей.
5. Залежність маси від швидкості руху. Релятивістський імпульс. Основний закон релятивістської динаміки.
6. Взаємозв'язок маси та енергії. Енергія спокою. Енергія зв'язку. Як записується кінетична енергія релятивістської частинки.
7. У чому суть еквівалентності гравітаційної та інерціальної мас?

ОСНОВИ АТОМНОЇ ФІЗИКИ, КВАНТОВОЇ МЕХАНІКИ

1. У чому суть гіпотези де Бройля? Опишіть її експериментальне підтвердження.
2. Запишіть співвідношення Гейзенберга, розкрийте його зміст.
3. У чому проявляється квантово-хвильовий дуалізм мікрочастинок речовини?
4. Чим відрізняється мікрочастинка від частинки класичної механіки? Від класичної хвилі?
5. Запишіть хвильову функцію вільної мікрочастинки, поясніть зміст позначень, розкрийте зміст поняття.
6. Розкрийте фізичний зміст хвильової функції.
7. Отримайте рівняння Шредінгера для вільної мікрочастинки.
8. Запишіть рівняння Шредінгера для мікрочастинки, що рухається в силовому (потенціальному) полі, поясніть зміст позначень.
9. Поясніть, як у квантовій механіці виникає поняття про стаціонарні стани.
10. Розкрийте зміст поняття “квантування енергії”.
11. Перерахуйте стандартні умови, що накладає квантова механіка на хвильову функцію.
12. Які значення може приймати орбітальне квантове число? Магнітне квантове число? Спінове квантове число?
13. Розкрийте зміст поняття “просторове квантування”.
14. Які принципи лежать в основі розподілу електронів в атомі за стаціонарними станами?
15. Опишіть енергетичний спектр воднеподібної системи.
16. Які процеси відбуваються в атомі при випромінюванні (поглинанні) світла, що належить серії Лаймана, Бальмера та ін.?

17. Опишіть властивості спонтанного і вимушеного (індукованого) випромінювань.
18. Опишіть принцип роботи лазера.
19. У чому суть дослідів Резерфорда з розсіювання α -частинок? Будова атома за Резерфордом.
20. Постулати Бора та пояснення на їх основі будови атомів, експериментальних даних щодо вивчення спектра випромінювання атомів водню та характеристичних рентгенівських променів.
21. Запишіть серіальну формулу, яка описує експериментальні дані спектра атома водню. В чому особливості цього спектра?
22. Яка природа характеристичного рентгенівського випромінювання? Формула Мозелі.

ОСНОВИ ФІЗИКИ ТВЕРДОГО ТІЛА

1. Просторова решітка (гратка) кристала. Елементарна комірка решітки та параметр решітки. Параметри кубічної гратки (гранцетрованої та об'ємноцентрованої).
2. Основні фізичні властивості і характеристики напівпровідників.
3. Енергетичний спектр електрона в ізольованому атомі та в кристалі.
4. Діелектрики і напівпровідники. Валентна зона, зона провідності, ширина забороненої зони.
5. Власні та домішкові напівпровідники. Провідність n -типу та p -типу.
6. Залежність електропровідності напівпровідників від температури
7. Ефект Холла.
8. Як поділяються матеріали на провідники і непровідники на основі уявлень зонної теорії.
9. Поясніть природу власної провідності напівпровідників.
10. Поясніть механізм діркової провідності.
11. Поясніть природу домішкової провідності.
12. Що таке напівпровідник n -типу? p -типу
13. За яким законом залежить опір напівпровідника від температури?
Що таке термістор?
14. Поясніть уніполярну провідність n - p -переходу.
15. Поясніть природу фотоелектричних явищ у напівпровідниках.
16. Поясніть, в чому полягає вентильний фотоэффект, де він застосовується?
17. Розкрийте зміст функції розподілу атомів за енергетичними станами; опишіть розподіл Больцмана і проілюструйте графіком.
18. Поясніть зміст терміну “інверсія населеностей”.
19. У чому полягають особливості спонтанних і вимушених переходів між енергетичними рівнями?
20. Опишіть властивості вимушеного випромінювання.
21. Розкрийте зміст терміну “середовище з від'ємним коефіцієнтом поглинання”.

22. Запишіть закон Бугера-Ламберта-Бера; поясніть зміст позначень.
23. Поясніть принцип роботи лазера.
24. Що таке рівень Фермі?
25. Як впливає температура на розподіл електронів по енергетичних рівнях?
26. Що таке фонони?
27. Поясніть природу надпровідності.