

<b>БІЛЕТ 1</b>	<b>1</b>
<b>БІЛЕТ 3</b>	<b>6</b>
<b>БІЛЕТ 4</b>	<b>10</b>
<b>БІЛЕТ 5</b>	<b>14</b>
<b>БІЛЕТ 6</b>	<b>17</b>
<b>БІЛЕТ 7</b>	<b>22</b>
<b>БІЛЕТ 9</b>	<b>24</b>
<b>БІЛЕТ 14</b>	<b>27</b>
<b>БІЛЕТ 20</b>	<b>29</b>
<b>БІЛЕТ 25</b>	<b>33</b>
<b>БІЛЕТ 28</b>	<b>35</b>
<b>БІЛЕТ 29</b>	<b>38</b>
<b>БІЛЕТ 31</b>	<b>40</b>
<b>БІЛЕТ 36</b>	<b>43</b>
<b>БІЛЕТ 37</b>	<b>44</b>
<b>БІЛЕТ 40</b>	<b>48</b>
<b>БІЛЕТ 45</b>	<b>51</b>
<b>БІЛЕТ 46</b>	<b>56</b>
<b>БІЛЕТ 50</b>	<b>60</b>

## **БІЛЕТИ 2012 НОВІ**

### **БІЛЕТ 1**

1. Які нові ідеї використовує атомна фізика на відміну від класичної фізики?
2. Чому хвильовий пакет не може бути вдалою моделлю елементарної частинки.
3. Знайти абсолютне значення орбітального моменту для електронів в атомі, що знаходяться в s-, p-, d-станах.
4. Як відрізнити фото електрони, оже – електрони та електрони віддачі для ефекту Комптона?
5. Враховуючи особливості енергії взаємодії електронів в ідеальних кристалах, пояснити спектр їх енергій.

## БІЛЕТ 3

1. Чи впливає маса ядра на атомні спектри. Як змінюється положення серії лінії Бальмера для атома тритію по відношенню для тієї самої лінії для водню?
2. Який фізичний зміст квантового числа  $L$ ? Які значення проекцій магнітного моменту може мати стан з  $L=2$ ?
3. Побудуйте діаграму енергетичних рівнів переходу  $^3P - ^3D$  у магнітному полі і знайдіть можливі електронні переходи між цими енергетичними рівнями.
4. Які зміни викликає в коливальному спектрі ангармонізм?
5. Залежність електропровідності від температури донорного напівпровідника?

## БІЛЕТ 4

1. Чому розсіювання а частинок краще використовувати для визначення розмірів атомного ядра, ніж електрони з енергіями  $\sim 500$  еВ?
2. При яких товщинах металевих плівок, що знаходяться при температурі 10К не можна знехтувати дискретним характером енергетичного спектра електронів?
3. Які основні спрощуючі положення використовуються у векторній моделі атома?
4. Проаналізуйте процеси в атомах, які збуджує квант рентгенівських променів, що поглинається.
5. Що таке зони Бріллюена? Наведіть зони Бріллюена у одномірній моделі кристалів.

## БІЛЕТ 5

//частично совпадает со старым билетом№24

1. Чим відрізняються пружне, непружне і над пружне розсіювання? Приклади.
2. Правила відбору на квантові числа. Як вони встановлюються?
3. За яких умов існує лінійний і квадратичний ефект Штарка?
4. Які фізичні параметри вдається визначити при дослідженні обертальних спектрів молекул?
5. Густина станів у валентній зоні та зоні провідності напівпровідників.

## БІЛЕТ 6

1. Принцип Франка-Кондора. Інтенсивність ліній молекулярних спектрів. (Метод Находкіна розділ 19.6 ст.484)
2. Необхідні умови для опису фізичної величини розв'язками рівняння Шредінгера. (Метод Находкіна - 7 розділ (в основному 7.1))
3. Побудуйте векторні діаграми складання спінових і орбітальних моментів електрона на s-орбіталі. Норм Методичка Находкіна – розділ 11
4. Відмінність поглинання в рентгенівських і оптичному діапазоні. Норм (розд. 15.1 ст.363)
5. Відмінність в зонній структурі металів діелектриків. Норм (розд. 20.5 ст. 520)

## БІЛЕТ 7

**1. Чи залежить ефективний переріз розсіювання й довжина вільного пробігу електронів від їх енергії? Якщо так, то як?** Норм. Розділи 2.6-2.10 стор. 28-35. Текст у шпорі починаючи зі стор. 30 (розділ 2.7)

**2. Дайте визначення оператора фізичної величини.** Не дороблено. Не написано, що саме є оператор фізичної величини, а одразу розписано на прикладі хвильової функції. Про сам оператор у Находкіна нема але є у Вікіпедії. Про хвильову функцію : Розділ 6.3 стор 142

**3. Побудуйте векторні діаграми складання спінових і орбітальних моментів електрона на s-орбіталі.** Задача вирішена але я не можу оцінити її правильність так як ми такого не робили. Теорія до задачі з Глави 11 (задача буде вирішена першою групою)

**4. Проаналізуйте причину появи тонкої структури країв спектру вибирання рентгенівських променів.** Норм. Глава 11. Текст шпори на стор 368 Розділ 15.1

**5. Дайте визначення одночастинкової функції Блоха.** Відсутнє, розділ 20.2 стор. 520 перші 2 сторінки – багато води (потім вже власне функції Блоха)

## БІЛЕТ 9

1. При розсіюванні рентгенівських променів із довжиною хвилі  $\lambda = 0,01$  нм утворився електрон віддачі. Його швидкість напрямлена під кутом  $60^\circ$  до напрямку розповсюдження рентгенівського променя, що падає. Знайти довжину хвилі розсіяних рентгенівських променів.

2. Дайте визначення атомної орбіталі. Доведіть, що  $P_x$  орбіталі має вигляд  $\sim \cos\theta$ .

3. Від чого залежить мультиплетність термів. Наведіть приклад і

4. Які зміни в оберально-коливальному спектрі виникають при значних збудженнях, при яких не можна нехтувати ангармонізмом?

5. Проаналізуйте особливості густини станів на дні зони провідності та біля стелі валентної зони.

**Ефект Комптона:**  $\Delta\lambda = 2\lambda \times \sin^2 \frac{\varphi}{2}$ , де  $\lambda = \frac{h}{m_0c} = 0,024\text{А}$  -комптонівська довжина хвилі

електрона

## БІЛЕТ 14

1. Як експериментально показати, що  $n/E$  не залежить від швидкості електрона?

2. Який фізичний зміст хвильової функції? Якщо ми маємо хвильову функцію електрона  $\Psi(r)$ , як можна знайти фізичні величини, що характеризують електрон?

3. Знайдіть величину магнітного моменту атома в станах  $^1S$  та  $^1P$  та можливі його проекції на вісь  $Z$ .

4. Чи можна з вигляду оберально-коливальних спектрів установити, що збудження молекул настільки мале, що ангармонізмом можна нехтувати?

5. Що таке дірка в кристалах? Де використовується це поняття? Чи має це поняття реальний фізичний зміст?

## БІЛЕТ 20

1. Від чого залежить прозорість потенціального бар'єра?

2. Які особливості має розв'язок рівняння Шредінгера для атома водню, які пов'язані із центральними кулонівськими силами?

3. Чи залежить напівширина спектральних ліній атомного спектра від температури газу?

4. Чи можуть впливати особливості коливально-обертальних спектрів оптично неактивних молекул на їхні електронні спектри? Що це за вплив?

5. Що таке функція Блоха? Де вона використовується?

## БІЛЕТ 25

1. Як впливає ангармонізм на коливальний спектр молекул?

2. За допомогою принципу невизначеності оцінити розмір атома водню.

3. Побудувати векторні діаграми складання спінового та орбітального моментів, що знаходяться на d-орбіталі.

4. ПРИЧИНА ПОЯВИ ЕНЕРГІЇ ФЕРМІ В МЕТАЛІ.
5. У ЧОМУ ПОЛЯГАЄ ПОЯВА ВИНИКНЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ЗОН У КРИСТАЛАХ.

## БІЛЕТ 28

1. Як у дослідах РЕЗЕРФОРДА з РОЗСІЯННЯ АЛЬФА ЧАСТИНОК БУЛО ВИЗНАЧЕНО ВПЛИВ БАГАТОКРАТНОГО ПРУЖНОГО РОЗСІЮВАННЯ.
  2. ЯКИЙ ФІЗИЧНИЙ ЗМІСТ ПРАВИЛ ВІДБОРУ КВАНТОВИХ ЧИСЕЛ.
  3. ЩО ТАКЕ ОБМІННЕ ВИРОДЖЕННЯ?
  4. У ЧОМУ ПРИЧИНА ДУБЛЕТНОСТІ РЕНТГЕНІВСЬКИХ ТЕРМІВ?
  5. ЯК І ЧОМУ ВЛАСТИВОСТІ ПАРАМАГНІТНИХ ТІЛ ЗАЛЕЖАТЬ ВІД ТЕМПЕРАТУРИ?

## БІЛЕТ 29

1. КОЛИ СПОСТЕРІГАЄТЬСЯ КОГЕРЕНТНЕ РОЗСІЯННЯ РЕНТГЕНІВСЬКИХ ПРОМЕНІВ? (п.5.1.4 + п.5.1.5)
2. У ЧОМУ ПРИЧИНА СПІН-ОРБІТАЛЬНОЇ ВЗАЄМОДІЇ? ПРИКЛАД ЇЇ ВПЛИВУ. (п.9.4 + п.9.10)
3. ЧИ ЗАЛЕЖИТЬ ДІАМАГНІТНА СПРИЙНЯТЛИВІСТЬ СУКУПНОСТІ АТОМІВ ВІД ТЕМПЕРАТУРИ Й АТОМНОГО НОМЕРА?(п. 17.6.Б)
4. ЯКА ПРИЧИНА ПОЯВИ КОВАЛЕНТНОГО ЗВ'ЯЗКУ? (п.18.9)
5. ЯК ЗВ'ЯЗАНІ КОНЦЕНТРАЦІЯ Й РІВЕНЬ ФЕРМІ В МЕТАЛАХ?(п. 20.9+ ІНТЕРНЕТ)

## БІЛЕТ 31

1. ЯК ВИЗНАЧИТИ ПОЛЯРИЗАЦІЮ РЕНТГЕНІВСЬКИХ ПРОМЕНІВ?
2. В АТОМІ РВЕЛЕКТРОН ЗНАХОДИТЬСЯ В ОСНОВНОМУ СТАНІ  $^2S_{1/2}$ , А ЯДРО МАЄ СПІНОВЕ КВАНТОВЕ ЧИСЛО  $I = 1/2$ . СКІЛЬКИ РІВНІВ НАДТОНКОЇ СТРУКТУРИ МАЄ ОСНОВНИЙ ЕЛЕКТРОННИЙ СТАН?
3. ЧОМУ ЯДЕРНИЙ МАГНІТНИЙ РЕЗОНАНС СПОСТЕРІГАЄТЬСЯ ПРИ ЗНАЧНО МЕНШИХ ЧАСТОТАХ, НІЖ ЕЛЕКТРОННИЙ СПІНОВИЙ РЕЗОНАНС?
4. ЧИ ЗАЛЕЖИТЬ СТАЛАА В ЗАКОНІ МОЗЕЛІ ВІД РЕНТГЕНІВСЬКОЇ СЕРІЇ?
5. ЯКА ПРИЧИНА ТЕМПЕРАТУРНОЇ ЗАЛЕЖНОСТІ МАГНІТНОЇ СПРИЯТЛИВОСТІ ПАРАМАГНІТНИХ ТА ФЕРОМАГНІТНИХ РЕЧОВИН?

## БІЛЕТ 36

1. ЯКЕ ЗНАЧЕННЯ ДЛЯ АТОМНОЇ ФІЗИКИ МАЮТЬ РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДІВ ФРАНКА Й ГЕРЦА?
2. ЧОМУ У ДОСЛІДАХ ЛЕМБА І РІЗЕРФОРДА ВИКОРИСТОВУВАЛИСЬ ВИМУШЕНІ ПЕРЕХОДИ?
3. ЯКА ПРИЧИНА ПОЯВИ НАДТОНКОЇ СТРУКТУРИ ЕЛЕКТРОННОГО СПІНОВОГО РЕЗОНАНСУ?
4. ЧИМ ВИЗНАЧАЄТЬСЯ ТОНКА СТРУКТУРА СПЕКТРІВ УБИРАННЯ РЕНТГЕНІВСЬКИХ ПРОМЕНІВ?
5. ЯК ПОТРІБНО ОБРОБИТИ ВЛАСНИЙ НАПІВПРОВІДНИК ЩОБ ВІН МАВ ДІРКОВУ ПРОВІДНІСТЬ?

## БІЛЕТ 37

1. ДЛЯ ЧОГО В СУЧАСНОМУ РІЗНОВИДІ ПОСТАНОВКИ ДОСЛІДІВ ФРАНКА І ГЕРЦА ВИКОРИСТОВУЄТЬСЯ СПЕКТРАЛЬНІ ПРИЛАДИ СФОКУСОВАНІ ЗА НАПРЯМКАМИ.
2. У ЧОМУ ПОЛЯГАЄ ПРИЧИНА ВИНИКНЕННЯ НАДТОНКОЇ СТРУКТУРИ СПЕКТРАЛЬНИХ ЛІНІЙ?
3. ЩО ТАКЕ МНОЖНИК ЛАНДЕ? ДЛЯ ЯКИХ СТАНІВ ВІН ДОРІВНЮЄ 1?
4. ЧИ МОЖУТЬ РЕНТГЕНІВСЬКІ СПЕКТРИ МАТИ ТОНКУ СТРУКТУРУ СКЛАДНІШУ НІЖ ДУБЛЕТНУ, ПРИКЛАДИ?

5. ЧОМУ ЕЛЕКТРОПРОВІДНІСТЬ МЕТАЛУ І НАПІВПРОВІДНИКА ПО РІЗНОМУ ЗАЛЕЖИТЬ ВІД ТЕМПЕРАТУРИ?

## БІЛЕТ 40

1) СХЕМА ДОСЛІДІВ З РОЗСИЮВАННЯ ЧАСТИНОК. ЧОМУ В ДОСЛІДІ РАМЗАУЕРА ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ АТОМИ ІЗ РІЗНИМИ РАДІУСАМИ ЯДЕР? (Рис.2.11 – ст.35 (п. 2.10), Рис.3.1 – ст. 45 (п.3.1), Рис.5.3. – ст. 89 (п. 5.1.4), НА ЦИХ СТОРІНКАХ МОЖНА ЗНАЙТИ ПОЯСНЕННЯ ДО МАЛЮНКІВ.

2) ЧОМУ РОЗЩЕПЛЕННЯ ТЕРМІВ В ЛУЖНИХ МЕТАЛАХ БІЛЬШЕ НІЖ РОЗЩЕПЛЕННЯ В АТОМІ ВОДНЮ(НАХОДКІН П9.8)

3) МЕТОД ЗБУРЕНЬ ПРИ РОЗВ'ЯЗКУ РІВНЯННЯ ШРЕДІНГЕРА. НАВЕДІТЬ ПРИКЛАДИ. (НОРМ., В НАХОДКІНУ СТ.291 (п. 12.2)

4) ЧОМУ НЕ МОЖУТЬ ІСНУВАТИ ЕЛЕМЕНТИ ІЗ  $Z > 103$  (НОРМ., ЧІТКО ТА ЛАКОНІЧНО, БЕЗ КОМЕНТАРІВ)

5) ЩО ТАКЕ ФУНКЦІЯ БЛОХА, ДЕ ВОНА ЗАСТОСОВУЄТЬСЯ (СТОП. 521-522 (п. 20.2), НОРМАЛЬНО

## БІЛЕТ 45

1) СКІЛЬКИ ОБЕРТІВ ЗРОБИТЬ ЕЛЕКТРОН В АТОМІ ВОДНЮ В СТАНІ 2P ДО ПЕРЕХОДУ В СТАН 1S ЯКЩО ЧАС ЖИТТЯ У ЗБУДЖЕНОМУ СТАНІ  $10^{-8}$  С?

2) ЯК СКЛАДАЮТЬСЯ ВЕКТОРИ МОМЕНТІВ КІЛЬКОСТІ РУХУ В КВАНТОВІЙ МЕХАНІЦІ

3) ПОБУДУВАТИ СИСТЕМУ ТЕРМІВ АТОМА ( $NaZ=11$ ) З УРАХУВАННЯМ ТОГО ЩО ЙОГО ЯДЕРНИЙ СПІН  $I=3/2$ .

3) ЧИМ ВИЗНАЧАЄТЬСЯ КІЛЬКІСТЬ ЕЛЕМЕНТІВ У ПЕРІОДАХ СИСТЕМИ МЕНДЕЛЄЄВА: 2, 8, 18, 32, 6, 10, 14.

5) ЗА ЯКИХ УМОВ ТВЕРДЕ ТІЛО МАТИМЕ ДІАМАГНІТНІ ВЛАСТИВОСТІ?

## БІЛЕТ 46

1. ЯК ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНО ОЦІНИТИ РОЗМІР ЕЛЕКТРОНА?

//5.1.5. НЕКОГЕРЕНТНЕ РОЗСИЯННЯ КВАНТІВ НА ЕЛЕКТРОНАХ

2. ПРИ ЯКИХ КІНЕТИЧНИХ ЕНЕРГІЯХ ПРОТОНІВ МОЖНА ДОСЛІДЖУВАТИ ЧАСТИНКИ РОЗМІРОМ  $10^{-13}$  СМ?

//

3. НАМАЛЮЙТЕ СХЕМУ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ТЕРМІВ АТОМА ВОДНЮ З УРАХУВАННЯМ ЯДЕРНОГО СПІНУ, ЯКЩО  $I=1/2$ .

//10.1-10.2 – ТОНКА –НАДТОНКА СТРУКТУРА..

4. ЧОМУ ПЕРІОДИЧНА СИСТЕМА ЕЛЕМЕНТІВ ЗАКІНЧУЄТЬСЯ  $Z=103$ ?

//14.2. ПЕРІОДИЧНА СИСТЕМА ЕЛЕМЕНТІВ – ВСЕ ГУД.

5. ПРИКЛАДИ ЗАСТОСУВАННЯ ЕЛЕКТРОННОГО ПАРАМАГНІТНОГО РЕЗОНАНСУ.

//16.6.1. ЕЛЕКТРОННИЙ ПАРАМАГНІТНИЙ РЕЗОНАНС (ЕПР)

## БІЛЕТ 50

1. Чи можна за допомогою моделі атома Бора пояснити його магнітні властивості?
2. Який фізичний механізм відповідає за автоелектронну емісію?
3. У чому полягає перехід від нормального до J-J зв'язку?
4. Яку кількість елементів могли б утворити атоми, що мають електрони із квантовим числом  $n=5$ ?
5. Причини виникнення спонтанної намагнічуваності в твердих тілах?