

## 2010. tavaszi vizsgakérdések (ömlesztve)

### Május 25.

#### minimálkérdések:

- 1; fényelektromos hatás
- 2; példa formájában a de Broglie hullámhossz ( $E=5 \cdot 10^{-31}$  J,  $m=10^{-30}$  kg, a kérdés a hullámhossz)
- 3; állapotfüggvény meg volt adva,  $x < 0$  tartományban  $\psi_0(x)$ ,  $x > 0$  tartományban  $((e^{j \cdot 0,6 \cdot \pi}) / \sqrt{2}) \cdot (e^{-2x})$  a kérdés h milyen valószínűséggel található meg az  $x > 0$  tartományban a részecske?
- 4; önadjungált operátor definíció
- 5; effektív tömeg definíció
- 6; a pályamozgásból adódó mágneses momentum z irányú komponense 7féle értéket vehet fel, fel kellett rajzolni a vektorábrát, meg megadni az  $M$  és  $M_z$  értékeit
- 7; volt egy ábra 3 energiaszinttel, első energiaszinten volt 1 részecske, harmadikon 3 (másodikon egy se), fermionrendszer volt, és a  $W$  termodinamikai valószínűséget kellett kiszámolni
- 8; fajlagos vezetőség miért és hogyan függ a hőmérséklettől
- 9; alapállapotú elektrongáz fermi szintje
- 10; a  $p_x$  és az  $x$  közötti határozatlansági reláció

#### egyéni kérdések:

- 1; rezonáns alagúteffektus
- 2; Larmor-körfrekvencia
- 3; kvantummechanikai mérésen mit értünk
- 4; He-atom alapállapotú energiaszintje (elsőrendű közelítésben)
- 5; Bloch-tétel és fizikai tartalma
- 6; valószínűségi áramsűrűség definíciója ( a képlet kellett csak)

### Május 26.

- Vezesse le, miért hasadnak fel mágneses térben az energiaszintek, rajz
- Stern-Gerlach kísérlet, eredménye stb.
- Oldja meg az  $x$  operátor sajátérték egyenletét
- Ismertesse a Pauli elvet (spin operátorok) (vagy lehet hogy úgy volt, hogy ismertesse a spin Pauli-féle magyarázatát...)--> a lényeg, hogy ha leírtad a Pauli elvet, megadtad a spin értékeket, meg hogy mi következik az egészből, akkor az 0 pont...:( merthogy a spin operátorokat kérdezte)
- $E_{\text{szil}}(k) = E_0 - 2Ak^2 + 4Bk^4$  (lehet nem pont ez volt a függvény). Határozza meg a Bloch állapotban lévő cucc sebességét és effektív tömegét ha a Brillouin zóna közepén vagyunk..vagy vmi ilyesmi... Rajzolja fel a függvényeket.
- Rajzoljon le egy  $sp^3$  hibrid pályát. Mi a fizikai oka a bevezetésének?

### Június 2.

#### a mai kifejtős kérdések:

1. kvantummechanika posztulátumai
2. sziltest 18as kérdés
3. 2ik füzet 77es kérdés + mit jelent ez a sajátfüggvények és mért értékek szempontjából
4. perturbáció degenerált esetben elsőrendű közelítésben

- 5. kicserélődési energia matematikai alakja
- 6. sziltest 62es kérdés

### **Június 8.**

- De-Broglie hullámhosszból pályasugár
- $\hat{S}_x$ ,  $\hat{S}_y$ ,  $\hat{S}_z$  operátorok Pauli-mátrixa
- Egy adott potenciálfv.-ből az állapotfüggvény 2. energiaszintjének kvalitatíve helyes ábrája
- Mutasd meg, hogy a  $\hat{p}_x$  operátor lineáris
- Kvmech minimál 41.
- Fermi hőmérséklet, kiegyenlítődsük (kvmech vizsga 5., 10. keverve)
- Szilárdtest minimál 6.
- Szilárdtest minimál 12.
- Szilárdtest minimál 18.
- Szilárdtest minimál 20.
- perturbáció degenerált esetben elsőrendű közelítésben

### **Egyéni kérdések (#5):**

- Kvantumszámokkal deifiniált állapot,  $E_0$  adott, itt mennyi az  $E$  (z irányban 3, y-ban 2, x-ben 1 irányban voltak fánkok)
- Kvmech vizsgakérdések 31. (egy adott függvényre)
- Hideg emisszió
- Kvmech vizsgakérdések 64.
- az idő és energia közötti határozatlansági reláció

### **Június 16.**

(nem mindre emlékszem már.. egyébként elég könnyű volt (utolsó vizsgaként), legalábbis az előző vizsgákhoz képest)

### **Kiskérdések** (10db x 3pont; 14 pontnak kellett min. meglennie ebből a részből):

- egy fotoeffektusos kérdés
- egy De-Broglie hullámhosszos kérdés
- Pauli-mátrixok ( $\hat{S}_x$ ,  $\hat{S}_y$ ,  $\hat{S}_z$ )
- kicserélődési energia micsoda
- adott állapotfv.  $x \leq 0$  és  $x > 0$  esetre; mekkora valósz.-gel van az elektron az  $x < 0$  tartományban? (integrálni az állapotfv. absz.értékének négyzetét az adott tartományra)
- melyek a jellemző csererelációk; mi az alábbi csererelációk értéke? [ $\hat{H}$ ,  $\hat{L}^2$ ], [ $\hat{H}$ ,  $\hat{L}_x$ ], [ $\hat{L}^2$ ,  $\hat{L}_x$ ], [ $\hat{L}_x$ ,  $\hat{L}_y$ ], ...
- önadjungált operátor definíció; de ne a skalárszorzos alakot használja! (hanem az integrálosat)
- elektron állapotsűrűség  $T=0$  és  $T=300\text{K}$ -en (görbék)
- a fajlagos vezetőképesség (nem szennyezett) félvezetőknél

### **Egyéni kérdések:**

- kv.mech. 5 posztulátuma
- a H-atom energiaszintjeinek és a különböző perdületekhez tartozó  $V_{\text{eff}}$  görbék felrajzolása; melyik energia- $V_{\text{eff}}$  görbe-páros tartozik a Bohr modell szerinti 2. energiaszinthez?

-

### **A szóbelikről:**

Szóbelin nagyon rendes. A szóbeli annyi, hogy kinyitja a füzetét valahol, amiben csak a képletek vannak és megkér, hogy magyarázd el neki mi van ott. De hogy mi miért van, mit jelent, stb. A felolvasás az nem jó:)

Mi csak 3-an voltunk szóbelizni, meg volt valaki, akinél megnézte, hogy hány órán volt benn. De mindenkinek jobb jegyet adott. Igazából nem ott a nehéz, hanem megcsinálni a 2-est.

\*

szóbelin leültet, kinyitja a füzetét (kvantum / szilárdtest) valahol és beszélj arról ami oda van írva. Nekem konkrétan kinyitotta a szilárdtestet a 27 oldalon és kérdezte hogy vezetjük le a komplex valószínűségi áramsűrűséget az időfüggő Schrödinger-egyenletből és mondjak példát a classic fizikából ilyen alakú egyenletre (kontinuum-egyenlet).

Úgytudom nálunk nem rontott senkinek.