



\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

LICENSZVIZSGA – 2021. június 29.

FIZIKA szak

1. próba: Alap- és szakismeretek értékelése

---

## Feleletválasztós teszt

Kérjük, karikázza be az alábbi kérdéseknél az egyetlen helyes választ!

- A Schwartz-féle egyenlőtlenségben  $|\langle \psi_1, \psi_2 \rangle|^2 \leq \langle \psi_1, \psi_1 \rangle \langle \psi_2, \psi_2 \rangle$ , az egyenlőség akkor teljesül ha:
  - a két függvény csak egy konstansban különbözik egymástól.
  - ha a két függvény merőleges egymásra
  - ha a két függvény lineárisan független egymástól
- Az alábbi állítások közül melyik helyes?
  - Egy lineáris operátor sajátértékei valósak.
  - Egy hermitikus operátor különböző sajátértékeihez tartozó sajátfüggvények egymásra merőlegesek.
  - Egy hermitikus operátor elfajult sajátértékéhez tartozó sajátfüggvények biztosan merőlegesek egymásra.
- Ha  $A(k)$  és  $\omega(k)$  nem túl gyorsan változó függvények, a:

$$\psi(x, t) = \int_{k_0 - \Delta k}^{k_0 + \Delta k} A(k) e^{i(kx - \omega t)} dk$$

hullámcsomag csoportsebessége:

- $v = \omega/k_0$
  - $v = \sqrt{\omega/k_0}$
  - $v = (d\omega/dk)_{k=k_0}$
- A maghasadásra melyik modell ad magyarázatot?
    - Az atommag cseppmodellje.
    - Az atommag statisztikai modellje.
    - Az atommag héjmodellje.
  - A radioaktív bomlási soroknál az örökös (évszázados) egyensúly akkor következik be, ha
    - $\lambda_A \gg \lambda_B$
    - $\lambda_A \ll \lambda_B$
    - $\lambda_A < \lambda_B$
  - Az az idő, ami alatt egy radioaktív elem atomjainak a száma az  $1/e$ -ed részére csökken
    - az átlagos élettartam.
    - a felezési idő fele.
    - a felezési idő.
  - A Bloch tétel annak következménye, hogy

- (a) a kristályrács periodikus;
  - (b) a szilárdtest véges;
  - (c) a szilárdtest végtelen.
8. A periodikus reciprokrács
- (a) a periodikus kristályrács következménye;
  - (b) az amorf és kristályos szilárdtesteket is jellemzi;
  - (c) leírja az elektronok mozgásának amortizációját a fononok terében.
9. A Born-Karman (periodikus) határfeltételek alkalmazása
- (a) leírja a Röntgen-sugarak terjedését a kristályban;
  - (b) az impulzusmegmaradást írja le a kristályban;
  - (c) a hullámvektor diszkrétizálásához (kvantáltságához) vezet.
10. A Pauli-féle kizárási elv
- (a) megtiltja, hogy egynél több elektron ugyanazon a helyen legyen
  - (b) megtiltja, hogy egynél több elektron ugyanabban a kvantumállapotban legyen
  - (c) szerint leg több két elektron lehet ugyanabban a kvantumállapotban
11. Melyik kvantumszám határoz meg különböző térbeli alakú atomi orbitálokat?
- (a)  $n$
  - (b)  $l$
  - (c)  $m_s$
12. Melyik alhéj nem létezik a következők közül:
- (a) 3f
  - (b) 3p
  - (c) 4d
13. Tekintsünk egy nemkölsönható, azonos részecskékből álló termodinamikai rendszert, ahol a részecskék csak két lehetséges állapotban lehetnek amelyeknek az energiái 0 és  $\epsilon$ . Ha a rendszer  $T$  hőmérsékletét,  $V$  térfogatát és rendszerben levő  $N$  részecskeszámot rögzítjük,  $k$ -val jelöljük a Boltzmann állandót, akkor a 0 energiájú állapotban levő részecskék  $n_0$  átlagos száma:
- (a)  $n_0 = N \frac{1}{1 + \exp\left(-\frac{\epsilon}{kT}\right)}$ .
  - (b)  $n_0 = N \exp\left(-\frac{\epsilon}{kT}\right)$ .
  - (c)  $n_0 = N \frac{1}{1 + \exp\left(\frac{\epsilon}{kT}\right)}$ .
14. Az  $\langle n_q \rangle = \frac{1}{e^{[\beta(\epsilon_q - \mu)]} + 1}$  Fermi-Dirac eloszlásra ( $\beta = \frac{1}{kT}$ ,  $\mu$  a rendszer kémiai potenciálja,  $k$  a Boltzmann állandó és  $\epsilon_q$  a  $q$  egyrészecske állapotok energiái) igaz, hogy:
- (a) egy valószínűségi eloszlás normált sűrűségfüggvénye.
  - (b) nemkölsönható fermionok egyrészecske állapotaiban levő átlagos részecske számot adja mikor a rendszerben az energia és a részecskeszám is fluktuálhat.
  - (c) kanónikus sokaságban levő tetszőleges fermionok sokaságára adja meg a mikróállapotok valószínűségét.
15. Az  $S = -k \sum_{\{i\}} p_i \ln(p_i)$  Shannon entrópia képletre igaz, hogy:
- (a) nem alkalmazható mikrókanónikus sokaságra.
  - (b) az összegzés a rendszerben levő részecskékre vonatkozik.
  - (c)  $p_i$  az  $i$ -edik mikróállapot valószínűségét jelöli.