



Feleletválasztós teszt

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

1. Adott a következő potenciális energiával leírt végtelen mély potenciálvölgy,

$$V(x) = \begin{cases} \infty, & \text{ha } x < -a, x > a, \\ 0, & \text{ha } -a \leq x \leq a \end{cases}$$

Milyen alakú a stacionárius Schrödinger-egyenlet megoldása m tömegű kvantummechanikai részecskére?

- (a) $\psi(x) = A \cdot e^{-kx^2}$, $k = (1/\hbar)\sqrt{2mE}$
(b) $\psi(x) = A \cdot e^{\gamma x} + B \cdot e^{-\gamma x}$, $\gamma = (1/\hbar)\sqrt{2mE}$
(c) $\psi(x) = A \cdot \sin(kx) + B \cdot \cos(kx)$, $k = (1/\hbar)\sqrt{2mE}$
2. Az alábbi állítások közül melyik helyes?
- (a) Egy lineáris operátor sajátértékei valósak.
(b) Egy hermitikus operátor különböző sajátértékeihez tartozó sajátfüggvények egymásra merőlegesek.
(c) Egy hermitikus operátor elfajult sajátértékéhez tartozó sajátfüggvények biztosan merőlegesek egymásra.
3. Végtelen mély potenciálvölgy esetén milyen határesetben igaz, hogy a részecske térbeli megtalálhatósági valószínűsűrsűrűsége egy klasszikusan mozgó és falról visszapattanó konstans sebességű részecskéjéhez hasonló?
- (a) az alapállapotban
(b) az első gerjesztett állapotban
(c) amikor a részecske stacionárius állapotát jellemző kvantumszám $n \rightarrow \infty$
4. Két, A és B, radioaktív anyag bomlási állandója 5λ , illetve λ . Kezdetben ($t = 0$) ugyanannyi mag volt mindkét anyagból. Mennyi idő után lesz az A és a B magok számainak aránya $\frac{1}{e^2}$
- (a) $\frac{1}{4\lambda}$
(b) $\frac{1}{2\lambda}$
(c) 2λ
5. A beta-bomlás során keletkezett leánymag és az anyamag
- (a) izotópok.
(b) izobárok.
(c) tükörmagok.
6. A kötési energia Weizsacker-féle félempirikus összefüggésében a $Z^2 \cdot A^{-1/3}$ tag
- (a) a mag térfogatán belül levő nukleonoknak tulajdonítható
(b) növeli az atommag kötési energiáját
(c) az atommagban található protonok közti taszító kölcsönhatásnak tulajdonítható

7. A Sommerfeld modell keretében az elektronokat
- kvantumosan
 - klasszikusan
 - a tulajdonságaiktól függően kvantumosan vagy klasszikusan
- írják el.
8. Egy kristályrács esetén az elemi cellát
- csak egyféleképpen
 - többféleképpen
 - 3 tetszőlegesen választott vektor által definiálva
- választhatjuk meg.
9. A Born-Karman (periodikus) határfeltételek alkalmazása
- leírja a Röntgen-sugarak terjedését a kristályban;
 - az impulzusmegmaradást írja le a kristályban;
 - a hullámvektor diszkrétizálásához (kvantáltságához) vezet.
10. A Compton-hatás esetén
- a bejövő sugárzást elnyelik a gyengén kötött elektronok.
 - a bejövő sugárzást szórják a gyengén kötött elektronok.
 - a bejövő sugárzást nem térítik el a gyengén kötött elektronok.
11. A hidrogénatom finomszerkezete esetén
- az energiaszintek felhasadása minden $l \geq 0$ állapotra észlelhető.
 - az energiaszintek felhasadása minden $l \geq 1$ állapotra észlelhető.
 - az azonos n és j kvantumszámmal jellemzett szinteknek különböző energiájuk van.
12. Az atomoknak vonalas színképük van, mert
- az atomi elektronok kölcsönhatásban vannak egymással
 - az atom energiaszintjei diszkrét jellegűek
 - az atom magból és a körülötte keringő elektronokból áll
13. Legyen $f(v)$ a molekulák sebesség modulusza szerinti eloszlásának a normált sűrűségfüggvénye. Igaz, hogy:
- a molekulák átlagos sebessége: $\langle v \rangle = \int_{-\infty}^{\infty} v f(v) dv$.
 - a molekulák legvalószínűbb sebessége az $f(v)$ maximális értékével egyenlő ($v_p = \max\{f(v)\}$).
 - $\int_{-\infty}^{\infty} |f(v)| dv = 2$.
14. Tekintsünk egy nemkölsönható, azonos részecskékből álló termodinamikai rendszert, ahol a részecskék csak két lehetséges állapotban lehetnek amelyeknek az energiái 0 és ϵ . 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:
- $n_0 = N \frac{1}{1 + \exp(-\frac{\epsilon}{kT})}$.
 - $n_0 = N \exp(-\frac{\epsilon}{kT})$.
 - $n_0 = N \frac{1}{1 + \exp(\frac{\epsilon}{kT})}$.
15. Az $S = -k \sum_{\{i\}} p_i \ln(p_i)$ Shannon entrópia képletre igaz, hogy:
- nem alkalmazható mikrókanónikus sokaságra.
 - az összegzés a rendszerben levő részecskékre vonatkozik.
 - p_i az i -edik mikróállapot valószínűségét jelöli.