

1. A termikus neutronokkal végzett (rugalmas és rugalmatlan) szórás kísérletek alkalmasak a

- kristályok szerkezetének meghatározására
- felületfizikai mérésekre
- mágneses rendeződés kimutatására
- kontrasztképzésre (izotópok alkalmazásával az atomi szórási tényezők kiátlagolására)

2. Az \hat{A} operátorral leírt fizikai mennyiség szórása

$$\Delta A = \sqrt{\langle (\hat{A} - \langle \hat{A} \rangle)^2 \rangle}$$

$$\Delta A = \sqrt{\langle (\hat{A} - \langle \hat{A} \rangle)^2 \rangle}$$

$$\Delta A = \sqrt{\langle \hat{A}^2 \rangle - \langle \hat{A} \rangle^2}$$

$$\Delta A = \sqrt{\langle \hat{A}^2 - \langle \hat{A}^2 \rangle \rangle}$$

3. A(z) a diszkrét translációs szimmetria által megengedett szimmetria.

- 6-fogású forgási szimmetria
- 5-fogású forgási szimmetria
- 4-fogású forgási szimmetria
- 3-fogású forgási szimmetria

4. A diszkrét translációs szimmetriából következnek a(z)

- kvázi-impulzus megmaradása
- impulzus-momentum megmaradása
- energia-megmaradás
- Bragg-törvény

5. Az $Ae^{i\{kx+\phi(t)\}}$ hullámfüggvénnyel leírt elektronhoz tartozó valószínűségi áramsűrűség:

$|A|^2 \frac{\partial \phi}{\partial t}$

$|A|^2 \frac{\hbar k}{m}$

$|A| \frac{\partial \phi}{\partial t}$

$|A| \frac{\hbar k}{m}$

7. A rácsrezgések $\omega(q)$ diszperziós reláció mérésére alkalmas eljárás:

neutron-diffrakció (rugalmas neutron szórás)

rugalmatlan neutron szórás

elektron-diffrakció

rugalmatlan elektron-diffrakció

8. Különbbségi holográfiánál az eltérő optikai úton haladó, majd újraegyesített nyaláb interferenciájakor a megtalálási valószínűség az \vec{r} pont $d^3\vec{r}$ környezetében:

$|A_1 e^{i(\vec{k}\vec{r} + \phi - \omega t)}|^2 + |A_2 e^{i(\vec{k}\vec{r} + \phi + \Delta\phi - \omega t)}|^2$

$|A_1 e^{i(\vec{k}\vec{r} + \phi - \omega t)} + A_2 e^{i(\vec{k}\vec{r} + \phi + \Delta\phi - \omega t)}|^2$

$A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2 \cos \Delta\phi$

$A_1^2 + A_2^2$

9. Az elektron hullámszerű terjedését bizonyítja az elektronmikroszkóppal történő

képképzés

hologram készítés

kristályszerkezet-meghatározás

„dark-field image” készítés

10. A foton impulzusa:

$\hbar k$

$\frac{h\nu}{c}$

$\frac{h}{\lambda}$

$\frac{h\nu}{c}$

11. Az atomok lineáris láncával modellezett 1 dimenziós kristály rácsrezgéseinek $\omega(q)$ diszperziós relációja rendelkezik az alábbi tulajdonsággal

lineárisan indul

minden információt tartalmaz az első Brillouin-zóna

tetszőleges reciprok rácsvektorral eltolva megismétlődik

a Brillouin-zóna határán minimuma van

12. A $\hat{H} = \frac{\hat{p}^2}{2m} + \frac{1}{2}k\hat{x}^2$ Hamilton-operátorral leírt harmonikus oszcillátorban a k rugóállandó növelésekor

az impulzus Δp szórása nő

a hely Δx szórása csökken

a hely Δx szórása nő

az impulzus Δp szórása csökken

13. Kristályok szerkezetvizsgálatára alkalmas sugárforrás a

- Röntgen-cső
- Szinkrotron-nyaláb
- Szabad-elektron lézer sugárzása
- Rubin-lézer sugárzása

14. A kristályrácsot definiáló $\bar{\mathbf{a}}_1$, $\bar{\mathbf{a}}_2$ és $\bar{\mathbf{a}}_3$ bázisvektorok

- által kifeszített paralelepipedon a Wigner-Seitz cella
- hármasszorzata, azaz az $\bar{\mathbf{a}}_1 (\bar{\mathbf{a}}_2 \times \bar{\mathbf{a}}_3)$ szorzat értéke nulla
- lineárisan függetlenek
- hármasszorzata, azaz az $\bar{\mathbf{a}}_1 (\bar{\mathbf{a}}_2 \times \bar{\mathbf{a}}_3)$ szorzat értéke a Wigner-Seitz cella térfogata

15. A szilárd testek fajhőjét leíró Debye-modell feltevése a(z)

- izotrop anyag
- ekvipartíció-tétel érvényessége
- kvadratus diszperziós reláció
- lineáris diszperziós reláció

16. Az alábbi eszköz működése a kvantummechanikai alagút-jelenségen alapul:

- Flash-memória
- Elektron-ágyú
- Atomerő mikroszkóp (AFM)
- CCD kamera

17. A szilárd testek fajhője alacsony hőmérsékleten nullához tart, mert

- a $\hbar\omega_q \gg k_B T$ rezgési módusok nincsenek gerjesztve.
- a hőmérséklet csökkentésével a szabadsági fokok száma csökken.
- az optikai fonon-ág nincs gerjesztve.
- az atomok csatolt rezgése független oszcillátorokra esik szét.

18. A Laue-módszerrel végzett rugalmas szórás kísérlet alkalmas a

- kristályok orientációjának megállapítására
- szerkezet-meghatározására egykristályokon
- kristályok rácsrezgéseinek mérésére
- szerkezet-meghatározására pormintákon

19. Egy gázlézerben a lézersugárzás kialakulásának feltétele:

- populáció inverzió
- spontán emisszió
- hőmérsékleti sugárzás
- rezonátor tükrök

20. A fényelektromos jelenség során a kilökött elektron energiáját a(z) határozza meg.

- fény intenzitása
- fény színe
- elektromos tér amplitúdója
- Poynting-vektor abszolút értéke