

Kifejtendő kérdések:

- 1.) Sorolja fel a lézerefény három alapvető tulajdonságát! Rajzolja fel vázlatosan (egy grafikonon egymás alá), egy lézer, egy gázkisülési cső és egy izzólámpa spektrumát.
- 2.) Határozza meg az **egydimenziós** síkhullámhoz tartozó valószínűségi áramsűrűséget az általános $\vec{j} = -\frac{i\hbar}{2m}(\psi^* \nabla \psi - \psi \nabla \psi^*)$ definíciót 1 dimenzióban alkalmazva!
- 3.) Vektorszorzás műveletekkel adja meg a kristály $\vec{a}_1, \vec{a}_2, \vec{a}_3$ bázisvektorai és a reciprok rács $\vec{b}_1, \vec{b}_2, \vec{b}_3$ bázisvektorai közti kapcsolatot! Mekkora az elemi cella térfogata a rácsban és a reciprok rácsban (vektorművelettel kifejezve)?
- 4.) Vázlatosan ábrázolja kétatomos lineáris lánc diszperziós relációját! Az ábrán tüntesse fel a hang terjedési sebességét meghatározó tartományt, és az $\omega(q)$ függvény segítségével adja meg a hangsebesség értékét. Jelölje be azt a pontot, ami a bázison belüli kétféle atom tömegközpontja körüli rezgésnek felel meg!

Teszt:

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

<input checked="" type="checkbox"/>	a fény-nyomás
<input checked="" type="checkbox"/>	fény színe
<input checked="" type="checkbox"/>	elektromos tér amplitúdója
<input checked="" type="checkbox"/>	az elektromágneses hullám frekvenciája

2. A hőmérsékleti sugárzás nagy frekvenciákon nullához tart, mert

<input type="checkbox"/>	a frekvencia növelésével a szabadsági fokok száma csökken
<input type="checkbox"/>	a frekvencia növelésével a rezgési módusok száma csökken
<input checked="" type="checkbox"/>	a $\hbar \nu \ll k_B T$ fotonok nincsenek gerjesztve
<input checked="" type="checkbox"/>	a $\hbar \nu \gg k_B T$ fotonok nincsenek gerjesztve

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

<input checked="" type="checkbox"/>	Flash-memória
<input checked="" type="checkbox"/>	Atomerő mikroszkóp
<input checked="" type="checkbox"/>	Elektron-ágyú
<input type="checkbox"/>	CCD kamera

4. Egy szabad részecske síkhullám hullámfüggvénye

<input checked="" type="checkbox"/>	energia sajátállapot
<input checked="" type="checkbox"/>	idő sajátállapot
<input checked="" type="checkbox"/>	hely sajátállapot
<input checked="" type="checkbox"/>	impulzus sajátállapot

5. Az interferenciajelenségen alapuló mérési eljárás

<input checked="" type="radio"/>	a Röntgen-diffrakció
<input checked="" type="radio"/>	a különbségi holográfia
<input checked="" type="radio"/>	az elektronmikroszkóppal történő szerkezet-meghatározás
<input type="radio"/>	D az elektronmikroszkóppal történő képalkotás

6. Csak a lézertényre jellemző tulajdonság

<input checked="" type="radio"/>	koherens
<input type="radio"/>	B monokromatikus
<input type="radio"/>	C intenzív
<input type="radio"/>	D kollimált

7. A klasszikus fizika helyes leírást ad

<input type="radio"/>	A a rugalmatlan neutronsórásra
<input type="radio"/>	B az elektronmikroszkóppal történő képalkotásra
<input checked="" type="radio"/>	C a fényelektromos jelenségre
<input type="radio"/>	D szilárd testek fajhőjére

8. A kvantummechanika helyes leírást ad

<input checked="" type="radio"/>	a fényelektromos jelenségre
<input checked="" type="radio"/>	a rugalmatlan neutronsórásra
<input checked="" type="radio"/>	szilárd testek fajhőjére
<input checked="" type="radio"/>	az elektronmikroszkóppal történő képalkotásra

9. A harmonikus oszcillátor zérus-pont rezgésének jellemző tulajdonsága, hogy

<input checked="" type="radio"/>	az impulzus várható értéke nulla
<input checked="" type="radio"/>	energia sajátállapot
<input checked="" type="radio"/>	impulzus sajátállapot
<input checked="" type="radio"/>	következik a határozatlansági relációból

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

<input type="radio"/>	A a hely Δx szórása nő
<input type="radio"/>	B a zéruspont rezgés energiája csökken
<input checked="" type="radio"/>	a hely Δx szórása csökken
<input checked="" type="radio"/>	a zéruspont rezgés energiája nő

11. Az alábbi jelenségben szerepet játszik az alagúteffektus

<input checked="" type="checkbox"/>	α -bomlás
<input checked="" type="checkbox"/>	DNA spontán mutációja
<input checked="" type="checkbox"/>	fotoemisszió
<input checked="" type="checkbox"/>	szupravezetők Josephson-effektusa

12. Az elektronok közti Coulomb-taszításon alapuló eszköz

<input checked="" type="checkbox"/>	Kvantum-dot
<input checked="" type="checkbox"/>	Flash-memória
<input checked="" type="checkbox"/>	THz lézer
<input checked="" type="checkbox"/>	Zéner-dióda

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

<input checked="" type="checkbox"/>	kristályok szerkezetének meghatározására
<input checked="" type="checkbox"/>	mágneses rendeződés kimutatására
<input checked="" type="checkbox"/>	kontrasztképzésre (izotópok alkalmazásával az atomi szórási tényezők kiátlagolására)
<input checked="" type="checkbox"/>	felületfizikai mérésekre

14. Különbégi holográfiánál az eltérő optikai úton haladó, majd $\Delta\phi$ fáziskülönbséggel újraegyesített nyaláb interferenciájakor a fotonok megtalálási valószínűsége az \vec{r} pont $d^3\vec{r}$ környezetében:

<input checked="" type="checkbox"/>	$ A_1 e^{i(\vec{k}\vec{r}-\omega t)} + A_2 e^{i(\vec{k}\vec{r}+\Delta\phi-\omega t)} ^2$
<input checked="" type="checkbox"/>	$ A_1 e^{i(\vec{k}\vec{r}-\omega t)} ^2 + A_2 e^{i(\vec{k}\vec{r}+\Delta\phi-\omega t)} ^2$
<input checked="" type="checkbox"/>	$A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2 \cos \Delta\phi$
<input checked="" type="checkbox"/>	$A_1^2 + A_2^2$

15. A Laue szórás kísérletben a Bragg-csúcsok helyzetéből meghatározható

<input checked="" type="checkbox"/>	a kristály térbeli orientációja
<input checked="" type="checkbox"/>	a kristály rácsszerkezete
<input checked="" type="checkbox"/>	a bázis szerkezete
<input checked="" type="checkbox"/>	a reciprok rács

16. A harmonikus oszcillátor ε_n energia sajátállapotában a hely várható értéke

A	nulla, de csak akkor, ha n páros
B	nulla, de csak akkor, ha n páratlan
C	sosem nulla
<input checked="" type="radio"/>	mindig nulla

17. Egy köbös rács rendelkezik a ... forgási szimmeriával

<input checked="" type="radio"/>	2-fogású
<input checked="" type="radio"/>	3-fogású
<input checked="" type="radio"/>	5-fogású
<input checked="" type="radio"/>	6-fogású

18. A fononokhoz rendelt $\hbar\vec{q} + \hbar\vec{G}$ kvázi-impulzusban a \vec{G} reciprok-rácsvektort tartalmazó tag

<input checked="" type="radio"/>	a diszkrét translációs szimmetria következménye
<input checked="" type="radio"/>	azt tükrözi, hogy a \vec{q} és a $\vec{q} + \vec{G}$ hullámszámú rezgés azonos atomi elmozdulásokat ír le
<input checked="" type="radio"/>	a határozatlansági relációból származó bizonytalanságot tükrözi
<input checked="" type="radio"/>	a zéruspont rezgéshez tartozó impulzust reprezentálja

19. A fizikai mennyiségeket leíró polár- és az axiál-vektorok csatolódásának feltétele a(z)

A	inverziós szimmetria
B	síkra tükrözési szimmetria
<input checked="" type="radio"/>	inverziós szimmetria hiánya
D	síkra tükrözési szimmetria hiánya

20. A rácsrezgések $\omega(q)$ diszperziós relációjának optikai ágában a $q=0$ hullámszámú rezgés

<input checked="" type="radio"/>	minden rácsponton azonos fázisban történik
<input checked="" type="radio"/>	frekvenciája kisebb, mint az akusztikus hullám frekvenciája
<input checked="" type="radio"/>	a bázist alkotó atomok tömegközéppontjának rezgése
<input checked="" type="radio"/>	a bázist alkotó atomok egymáshoz képesti rezgése