



Құрметті студент!

2017 жылы «Жаратылыстану ғылымдары - 1» бағытындағы мамандықтар тобының бітіруші курс студенттеріне Оқу жетістіктерін сырттай бағалау 4 пән бойынша өткізіледі.

Жауап парақшасын өз мамандығыңыздың пәндері бойынша кестеде көрсетілген орын тәртібімен толтырыңыз.

Мамандық шифры	Мамандықтың атауы	Жауап парағының 6-9 секторларындағы пәндер реті
5B060400	«Физика»	1. Механика 2. Молекулалық физика 3. Ядролық физика 4. Кванттық механика

- Сұрақ кітапшасындағы тестер келесі пәндерден тұрады:
 - Механика
 - Молекулалық физика
 - Ядролық физика
 - Кванттық механика
- Тестілеу уақыты - 180 минут.
Тестіленуші үшін тапсырма саны - 100 тест тапсырмалары.
- Тандаған жауапты жауап парағындағы пәнге сәйкес сектордың тиісті дөңгелекшесін толық бояу арқылы белгілеу керек.
- Есептеу жұмыстары үшін сұрақ кітапшасының бос орындарын пайдалануға болады.
- Жауап парағында көрсетілген секторларды мұқият толтыру керек.
- Тест аяқталғаннан кейін сұрақ кітапшасы мен жауап парағын аудитория кезекшісіне өткізу қажет.

7. - Сұрақ кітапшасын ауыстыруға;
- Сұрақ кітапшасын аудиториядан шығаруға;
- Анықтама материалдарын, калькуляторды, сөздікті, ұялы телефонды қолдануға
қатаң тиым салынады!

8. Студент тест тапсырмаларында берілген жауап нұсқаларынан болжалған дұрыс жауаптың барлығын белгілеп, толық жауап беруі керек. Толық жауапты таңдаған жағдайда студент ең жоғары 2 балл жинайды. Жіберілген қате үшін 1 балл кемітіледі. Студент дұрыс емес жауапты таңдаса немесе дұрыс жауапты таңдамаса қателік болып есептеледі.

Механика

1. Кеңістікте қозғалып келе жатқан материялық нүктенің орнын анықтайтын координаттар саны:

- A) Цилиндрлік координаттар жүйесінде - 3
- B) Декарттық координаттар жүйесінде - 3
- C) Декарттық координаттар жүйесінде - 2
- D) Сфералық координаттар жүйесінде - 3
- E) Полярлық координаттар жүйесінде - 1
- F) Цилиндрлік координаттар жүйесінде - 2
- G) Полярлық координаттар жүйесінде - 5

2. Стокс кедергі күшінің өрнегі:

- A) $F = 6\pi\eta R(1/V^{-1})$
- B) $\vec{F} = 6\pi\eta R^2 \vec{V}$
- C) $\vec{F} = 6\pi\eta R^{-2}\vec{V}$
- D) $F = 6\pi\eta RV^2$
- E) $\vec{F} = 6\pi\eta R\vec{V}$
- F) $F = 6\pi\eta RV$
- G) $\vec{F} = -6\pi\eta R\vec{V}$

3. Кориолис күшінің өрнегін табыңыз:

- A) $\vec{F} = m[\vec{w}, \vec{v}]$
- B) $\vec{F} = -2m[\vec{w}, \vec{v}]$
- C) $\vec{F} = -m[\vec{r}, \vec{w}]$
- D) $\vec{F} = m[\vec{v}, \vec{w}]$
- E) $\vec{F} = -m\vec{a}_k$
- F) $\vec{F} = m[\vec{r}, \vec{w}]$
- G) $\vec{F} = 2m[\vec{v}, \vec{w}]$

4. Бірқалыпты кемімелі қозғалыс үшін материялық нүктенің кинематикалық теңдеулері:

A) $x = x_0 + \frac{t^2}{2}$

B) $x = v_0 t - \frac{at^2}{2}$

C) $\frac{d\vec{p}}{dt}$

D) $x = x_0 + v_0 t - \frac{at^2}{2}$

E) $m \frac{dx}{dt}$

F) $v = v_0 - at$

G) $m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 + \dots = const$

5. Дененің толық релятивистік энергиясы:

A) Тыныштық энергия мен потенциалдық энергиядан құралады

B) Кинетикалық және потенциалдық энергиядан құралады

C) Потенциалдық энергиямен қосындысы үнемі өзгеріп отыратын энергия

D) Потенциалдық энергиямен қосындысы тұрақты болатын энергия

E) Тыныштық энергия мен кинетикалық энергиядан құралады

F) $E = E_0 + E_k$ өрнегімен сипатталатын энергия

6. Қуаттың өлшем бірлігі:

A) А

B) Гн

C) Н

D) Вт

E) Дж

F) Дж·с⁻¹

G) В

7. Механикадағы күштер:

A) $\vec{F} = m \frac{d\vec{a}}{dt}$

B) $F_x = -kx$

C) $\vec{F} = \prod_{i=1}^n \vec{f}_i$

D) $\vec{F} = \frac{dP}{dt}$

E) $\vec{F}_{12} = -F_{21}$

F) $\vec{F} = m \vec{v}$

8. М.н. тангенциалдық үдеу векторының өрнегі:

A) $\vec{W}_\tau = \frac{dV}{dt} \vec{\tau}$

B) $\vec{W}_\tau = R \frac{d\omega}{dt}$

C) $\vec{W}_\tau = \frac{d\vec{V}}{dt} \tau$

D) модулі $|\vec{W}_\tau| = \left| \frac{dV}{dt} \vec{\tau} \right|$ болатын вектор

E) $\vec{W}_\tau = \frac{V^2}{R} \vec{\tau}$

F) модулі $W_\tau = dV/dt$ болатын вектор

9. Екі күш $F_1 = 3H$ және $F_2 = 4H$ дененің бір нүктесіне түсірілген. \vec{F}_1 және \vec{F}_2 векторлары арасындағы бұрыш α . Осы күштердің тең әсерлі күшінің модулі:

A) $\alpha = \pi$, $F = 1$ Н

B) $\alpha = 0$, $F = 1$ Н

C) $\alpha = \pi$, $F = \sqrt{37}$ Н

D) $\alpha = 0$, $F = \sqrt{13}$ Н

E) $\alpha = 0$, $F = 7$ Н

10. Дененің массасы:

- A) дененің инерциялық қасиеттерін айқындайды
- B) дененің беріктілігімен байланысты
- C) кг-мен өлшенетін физикалық шама
- D) дененің еркін құлау шапшаңдығын көрсетеді
- E) денедегі зат мөлшерін анықтайды
- F) дененің ауқымдылығын сипаттайды

11. Жылдамдығы \vec{V} , массасы m дене массасы M тыныштықтағы денемен соқтығысып, жабысып қалады. Соқтығыс әсерінен пайда болған жаңа дене жылдамдығы:

- A) $mV \cdot (M+m)^{-1/2}$
- B) $mV \cdot (M+m)$
- C) $(m/M)V$
- D) $mV/(M+m)$
- E) $-mV/(M+m)$

12. Массасы m_1 бөлшек v_1 жылдамдықпен қозғалып, тыныштықтағы массасы m_2 бөлшекпен соқтығысады. Осыдан кейін олар жалпы m массаға ие болып, бірге қозғалады. Соқтығысқаннан кейінгі жылдамдық:

- A) $v = \frac{P_1}{m_1 + m_2}$
- B) $v = \frac{m}{m_1} v_1$
- C) $v = \frac{m_1 + m_2}{m_1} v_1$
- D) $v = \frac{m_1 + m_2}{P_1}$
- E) $v = \frac{m_1}{m_1 + m_2} v_1$
- F) $v_1 = \frac{m_1}{m_1 + m_2} v$

13. Бірінші ғарыштық жылдамдық:

A) Жердің жасанды спутнигінің Жер радиусіне тең орбитамен жерді айналу жылдамдығы

B) $v = \sqrt{\frac{2GM_{\text{Ж}}}{R_{\text{Ж}}}}$ формуласымен анықталатын жылдамдық

C) $\approx 16,7$ км/с тең жылдамдық

D) Жердің тартылысын жеңуге қажет жылдамдық

E) Күннің тартылысын жеңуге қажет жылдамдық

F) Қозғалыстағы дене Жерден шексіз үлкен аралыққа алшақтай алатын жылдамдық

14. Механикалық жұмыс:

A) Дененің жылдамдығы мен массасына байланысты шама

B) Дененің ілгерлемелі қозғалысының өлшемі

C) Өлшем бірлігі 1 Джоуль болатын физикалық шама

D) Денелер қозғалысының әралуан түрлерінің әмбебап өлшемі

E) Өзара әсерлесетін денелер арасындағы энергия алмасу процесінің сандық сипаттамасы

15. Массасы $m_1 = 5$ кг дене $v_1 = 8$ м/с жылдамдықпен қозғалып келе жатып тыныштықта тұрған массасы $m_2 = 3$ кг денемен серпімсіз соқтығысады.

Денелердің жылдамдығы:

A) $\frac{m_1 v_1}{m_1 + m_2}$

B) 50 км/сағ

C) $\frac{m_1 + m_2}{m_1} v_1$

D) 36 км/сағ

E) 10 м/с

F) 8 м/с

16. Диаметрі $d=2$ м құбырдың ішімен су $v=0,5$ м/с жылдамдықпен ағады.

Судың тұтқырлығы $\eta = 0.001$ кг / мс , тығыздығы $\rho = 1000$ кг / м³

құбырдың диаметрі бойынша есептелген Рейнольдс саны:

A) 1000000

B) 80000

C) 10^6

D) $10 \cdot 10^3$

E) 10^4

F) 10000

G) 5000

17. Импульс моментінің сақталу заңы:

A) $\vec{M} = const$

B) $\frac{d\vec{L}}{dt} = 0$

C) $\vec{M}_z = J_z \vec{\epsilon}$

D) $\vec{L}_z = J_z \vec{\omega}$

E) $\vec{L} = 0$

F) $\frac{d\vec{L}}{dt} = const$

G) $\vec{M} = 0$

18. Сыртқы күштер моменті κ есе азайғанда дененің бұрыштық үдеуінің өзгерісі:

A) $\kappa = 2$ -ге тең болғанда 2 есе азаяды

B) $\kappa = 2$ -ге тең болғанда 2 есе артады

C) $\kappa = 2$ -ге тең болғанда 16 есе азаяды

D) $\kappa = 2$ -ге тең болғанда 3 есе артады

E) $\kappa = 4$ -ке тең болғанда 4 есе азаяды

19. Сыртқы күштер әсер етпегенде, қозғалыс кезінде, дененің инерция моменті 2 есе азайса, онда айналушы дененің импульс моменті қалай өзгереді:

A) Айналушы дененің импульс моменті тұрақты

B) $L = const$

C) 2 есе кемиді

D) 4 есе кемиді

E) 4 есе артады

F) 8 есе кемиді

G) 2 есе артады

20. Массасы m теннис добы \vec{v} жылдамдықпен қабырғаға оның бетіне түсірілген нормальға α бұрышпен серпімді соғылады. Қабырғаға қандай импульс беріледі?

A) mV

B) $2 \cdot \cos \alpha / m^{-1} V^{-1}$

C) $2 \cdot P \cos \alpha$

D) $2mV \sin \alpha$

E) $mV \cdot \sin \alpha$

F) $2mV \cos \alpha$

21. Біркелкі ауырлық күш өрісінде кез келген пішінді дене айнала отырып еркін құлап бара жатыр. Ортаның кедергісі жоқ. Дененің импульс моментінің өзгерісі:

- A) $\vec{L}=0$
- B) Дененің импульс моментінің векторы бағытын өзгертеді
- C) Тұрақты болады
- D) $\vec{r} \times \vec{p} = \text{const}$
- E) $\vec{L} = \text{const}$

22. Қатандығы 0,5 кН/м, ұзындығы 1м балық аулағыштың жібі массасы 0,2 кг балықты жоғары көтергенде қанша ұзарады?

- A) $0,004 \cdot 10^{-3} \text{ км}$
- B) $0,005 \cdot 10^2 \text{ см}$
- C) $0,005 \cdot 10^{-3} \text{ см}$
- D) 0,006 м
- E) 0,001 м

23. Жер серігі $V=6.3 \text{ км/с}$ жылдамдықпен Жерді дөңгелек орбитамен айналады. Орбитаның радиусы: Жер массасы $M = 5.98 \cdot 10^{24} \text{ кг}$, гравитациялық тұрақты $G = 6.67 \cdot 10^{-11} \text{ м}^3 / (\text{кг} \cdot \text{с}^2)$

- A) $R = \frac{GM^2}{V^2}$ формуласымен анықталады
- B) $1 \cdot 10^7 \text{ м}$
- C) $2 \cdot 10^5 \text{ км}$
- D) $R = \frac{GM}{V^2}$ формуласымен анықталады
- E) 10^4 км

24. Бөлшек А амплитудамен гармониялық тербеліс жасайды. Тепе-теңдіктен ығысудың қандай мәнінде осциллятордың кинетикалық энергиясы потенциалдық энергияға тең болады?

- A) $x=A^{1/2}$
- B) $x=\frac{A}{\sqrt{2}}$
- C) $x = A/2^{5/2}$
- D) $x = A \cdot 2^{-1/2}$
- E) $x = A/2^{1/2}$

25. Гьюйгенс- Штейнер теориясының көмегімен, біртекті цилиндрдің центрінен $G = 6.67 \cdot 10^{-11} \text{ м}^3 / (\text{кг} \cdot \text{с}^2)$ қашықтықта өтетін, цилиндрге параллель өске салыстырғандағы инерция моментін анықтайтын өрнек:

A) $J = \frac{2mR^2 + mR^2}{4}$

B) $J = \frac{11}{18} mR^2$

C) $J = \frac{13}{25} mR^2$

D) $J = \frac{9}{16} mR^2$

E) $J = 0,75mR^2$

F) $J = \frac{12mR^2 + mR^2}{25}$

**Механика
ПӘНІ БОЙЫНША
СЫНАҚ АЯҚТАЛДЫ**

Молекулалық физика

1. Көп атомды идеал газдың кез келген массасының ішкі энергиясы:

A) $U = \frac{3}{2}kT$

B) $U = \frac{m}{2\mu} RTi$

C) $U = \frac{m}{\mu} \frac{3}{2} RT$

D) $U = \frac{1}{2} \frac{mi}{\mu} RT$

E) $U = \frac{m}{\mu} \frac{i}{2} RT$

2. Қысымы $p=1$ МПа және температурасы $T=400$ К, $\nu = 1$ кмоль идеал газдың көлем V :

A) $1,32\text{м}^3$

B) $3,32\text{м}^3$

C) $5,32\text{м}^3$

D) $4,32\text{м}^3$

E) $5,32\text{дм}^3$

3. 1м^3 көлемдегі мыс атомдарының саны (Мыстың молярлық массасы $M = 0,0635\text{кг} / \text{моль}$, оның тығыздығы $\rho = 9000\text{кг} / \text{м}^3$):

A) $\sqrt{72,25} \cdot 10^{28}$

B) $8 \cdot 10^{25}$

C) $0,85 \cdot 10^{20}$

D) $0,085 \cdot 10^{30}$

E) $8,5 \cdot 10^{28}$

F) $85 \cdot 10^{27}$

4. Барометрлік формуласы:

- A) Қысымды өлшеп биіктікті анықтауға болады
- B) Биіктікке байланысты қысымның тура пропорционал заңмен кемітінін анықтайды
- C) Биіктікке байланысты қысымның экспоненциалды заңмен артатынын анықтайды
- D) Биіктікке байланысты қысымның кері пропорционал кемітінін анықтайды
- E) Қысымды өлшеп тығыздықты анықтауға болады
- F) Биіктікке байланысты қысымның өзгермейтінін анықтауға болады

5. 4 құттықтау откриткалары және мекен-жайы жазылған 4 конверт бар. Егер де конверттерге откриткаларды қарамастан салатын болсақ, онда олардың өз конвертіне түсу ықтималдылығы:

- A) 24^{-1}
- B) 0.125
- C) $\frac{1}{24}$
- D) $\frac{1}{8}$
- E) 8^{-1}

6. Газ молекулаларының орташа квадраттық жылдамдығы:

- A) $\bar{v} = \sqrt{\frac{3kT}{m_0}}$
- B) $\bar{v} = \sqrt{\frac{3N_A kT}{\mu}}$
- C) $\bar{v} = \sqrt{\frac{8N_A kT}{\pi\mu}}$
- D) $\bar{v} = \sqrt{\frac{2kT}{m_0}}$
- E) $\bar{v} = \sqrt{\frac{3RT}{\mu}}$

7. Газ молекулаларының орташа арифметикалық жылдамдығы:

A) $\bar{v} = \sqrt{\frac{3RT}{\mu}}$

B) $\bar{v} = \sqrt{\frac{8N_A kT}{\pi\mu}}$

C) $\bar{v} = \sqrt{\frac{8kT}{\pi m_0}}$

D) $\bar{v} = \sqrt{\frac{8RT}{\pi\mu}}$

E) $\bar{v} = \sqrt{\frac{3kT}{m_0}}$

8. Термодинамиканың бірінші бастамасының изохоралық процесс үшін қолданылуы:

A) $\delta Q = dU$

B) $\delta A = -dU$

C) $\delta A = 0$

D) $\delta Q = dU + \delta A$

E) $Q = \Delta U + p(V_2 - V_1)$

F) $\delta Q = \delta A$

G) $\delta Q = C_v dT$

9. Термодинамиканың бірінші заңының негізі:

A) Импульс сақталу заңы

B) Бүкіләлемдік тартылыс заңы

C) Масса және энергияның байланыс заңы

D) Энергия сақталу заңы

E) Ньютонның бірінші заңы

10. Қыздырғыштан 5 кДж жылу алып, газ ұлғаю кезінде 2 кДж жұмыс жасайды. Газдың ішкі энергиясының өзгерісі:

A) 7 кДж-ға азаяды

B) $\Delta U = 10$

C) 3000 Дж-ға артады

D) $\Delta U = 0$

E) 7 кДж-ға көбейеді

F) 3 кДж-ға азаяды

G) 3 кДж-ға жоғарылайды

11. Дененің жылусыйымдылығы дегеніміз төмендегі термодинамикалық процестегі берілген жылу мөлшеріне сан жағынан тең физикалық шама:

- A) Денеге оның температурасын $-457,87 \text{ F}$ -ға өзгертуге
- B) Денеге оның температурасын dT -ға өзгертуге
- C) Денеге оның температурасын өзгертуге
- D) Денеге оның температурасын қосымша $272,15^{\circ}\text{C}$ -қа өзгертуге
- E) Зат молінің температурасын 1 K -ға өзгертуге
- F) Денеге оның температурасын 1 K өзгертуге

12. Массасы 2 кг оттегі көлемін 5 есеге бір изотермиялық түрде ұлғайтты. Осы жағдай үшін энтропия өзгерісі:

- A) $83 \cdot 10^6 \text{ Дж/К}$
- B) $8,3 \text{ Дж/К}$
- C) $8,3 \cdot 10^5 \text{ мДж/К}$
- D) 830 Дж/К
- E) 830 мДж/К
- F) 830 кДж/К
- G) $8,3 \text{ мДж/К}$

13. Джоуль-Томсон эффекті сипаттайды:

- A) Кристалдық күйдегі химиялық таза қатты денелердің мольдік жылу сыйымдылықтары бірдей болады
- B) Изобаралық процесте нақты газдың температурасының өзгерісін
- C) Қысымның құлауының әсерінен дроссельден (кеуек бөгеттен) газдың баяу өтуі
- D) Адиабаттық процесте нақты газдың температурасының өзгерісін
- E) Нақты газ молекулаларының өзара әсерлесу энергиясын
- F) Эффектіде температуралар айырымының таңбасы өзгертін инверсия температурасы болуы

14. Идеал газ Карно циклын жасайды. Қыздырғыштың температурасы 4 есеге суытқыштың температурасынан артық. Бір цикл ішінде алатын жылу мөлшерінің қандай үлесін газ суытқышқа береді:

- A) $0,25$
- B) $0,2$
- C) $\frac{1}{4}$
- D) $0,5$
- E) $\frac{5}{20}$
- F) $\frac{10}{4}$

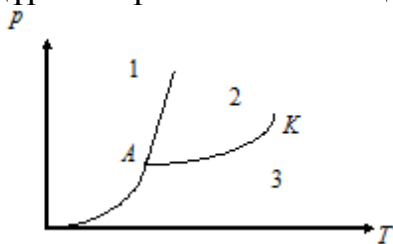
15. Қыздырғыш температурасы 827°C және суытқыш температурасы 27°C болатын идеал жылу машинасының п.э.к.-і:

- A) 0, 73
- B) 0, 97
- C) 97%
- D) 73%
- E) 100%
- F) $\frac{97}{100}$
- G) 0, 1

16. Келтірілген параметрлердегі Ван-дер-Ваальс теңдеулері:

- A) $(\pi\omega^2 + 3)\left(\omega - \frac{1}{3}\right) = \frac{8}{3}\omega^2\tau$
- B) $\left(\pi + \frac{3}{\omega^2}\right)\left(\omega - \frac{1}{3}\right) = \frac{8}{3}\tau$
- C) $\left(\pi - \frac{3}{\omega^2}\right)\left(\omega + \frac{1}{3}\right) = \frac{8}{3}\tau$
- D) $(\pi\omega^2 + 3)(\omega - 3) = 8\tau$
- E) $(\pi + \omega^2)(\omega + 3) = 8\tau$
- F) $(\pi + \omega^2)(\omega - 3) = 8\tau$
- G) $\left(\pi + \frac{3}{\omega^2}\right)(3\omega - 1) = 8\tau$

17. Күй диаграммасында нормальдық заттың әртүрлі күйде болуының дұрыс көрсетілген аймақтары (К – критикалық нүкте, А – үштік нүкте):



- A) 1 - кристалл, 2 - сұйық, 3 - газ
- B) 3 – газ, 1 - кристалл, 2 - сұйық
- C) 1 - кристалл, 2 - газ, 3 – сұйық
- D) 1 - сұйық, 2 - кристалл, 3 – газ
- E) 1 - газ, 2 - кристалл, 3 - сұйық
- F) 3 – кристалл, 1 - газ, 2 - сұйық
- G) 2 - сұйық, 1 - кристалл, 3 – газ

18. Клапейрон-Клаузиус теңдеуі:

$$A) \frac{dp}{dT} = \frac{q}{s(v_2 - v_1)}$$

$$B) \frac{dp}{dT} = \frac{q}{T(v_1 - v_2)}$$

$$C) \frac{dp}{dT} = \frac{v_2 - v_1}{s_2 - s_1}$$

$$D) \frac{dp}{dT} = \frac{q}{v_2 - v_1}$$

$$E) \frac{dp}{dT} = \frac{q}{s_2 - s_1}$$

$$F) \frac{dp}{dT} = \frac{q}{T(v_2 - v_1)}$$

19. Толық жұғатын сұйықтың шектік бұрышы:

$$A) \theta = 2\pi - 360^0$$

$$B) \theta = 100^0$$

$$C) \theta = 120^0$$

$$D) \theta = \pi$$

$$E) \theta = \pi - 180^0$$

$$F) \theta = 180^0$$

$$G) \theta = 45^0$$

20. Өлшемсіз параметрлердегі Ван-дер-Ваальс теңдеулері, мұндағы p_r , V_r , T_r - өлшемсіз параметрлер:

$$A) \left(p_r - \frac{3}{V_r^2}\right)\left(V_r + \frac{1}{3}\right) = \frac{8}{3}T_r$$

$$B) (p_r V_r^2 + 3)\left(V_r - \frac{1}{3}\right) = \frac{8}{3}V_r^2 T_r$$

$$C) \left(p_r + \frac{9}{V_r^2}\right)\left(V_r + \frac{1}{3}\right) = \frac{8}{3}T_r$$

$$D) \left(p_r + \frac{3}{V_r^2}\right)\left(V_r - \frac{1}{3}\right) = \frac{8}{3}T_r$$

$$E) (p_r V_r^2 + 3)(V_r - 3) = 8T_r$$

$$F) (p_r + V_r^2)(V_r - 3) = 8T_r$$

21. Изохоралық процесс кезінде азотқа 70 Дж жылу берілген. Азоттың ішкі энергиясын жоғарылатуға жұмсалған жылу:

- A) 0,007 кДж
- B) 35 Дж
- C) 50 Дж
- D) $0,7 \cdot 10^2$ Дж
- E) 20 Дж
- F) 7 Дж

22. Конвекция:

- A) массаның өзгерісі
- B) жылуды тарату
- C) біркелкі қыздыру
- D) көлемнің ұлғаюы
- E) сұйық немесе газды кеңістікте орын ауыстыру кезіндегі жылулық энергияны тасымалдау процесі
- F) молекулалардың жылдамдығының өзгерісі
- G) бұлттардың пайда болуы кезіндегі процесс

23. Жылуөткізгіштік процесін өрнектейтін (сипаттайтын) негізгі теңдеу:

- A) $U = \frac{m}{M} C_v T$
- B) $P = -\eta \frac{dV}{dz} S \tau$
- C) $Q = -\lambda \frac{dT}{dz} S \tau$
- D) $Q = -\lambda S \tau \frac{dT}{dz}$
- E) $Q = -\lambda \frac{dT}{dt} S \tau$
- F) $m = -D \frac{dn}{dz} S \tau$

24. Термиялық көлемдік ұлғаю коэффициенті:

A) $\frac{1}{p} \left(\frac{\partial V}{\partial p} \right)_T$ шамасына тең

B) $\frac{1}{T} \left(\frac{\partial V}{\partial P} \right)_p$

C) $\frac{1}{p} \left(\frac{\partial p}{\partial T} \right)_V$ шамасына тең

D) Көлемді 1 К-ға изобаралық қыздыру кезіндегі көлемнің салыстырмалы өзгерісі

E) $\frac{1}{V} \left(\frac{\partial V}{\partial T} \right)_p$

25. Егер орташа еркін жүру жолының ұзындығы қалыпты жағдайда $l = 0,16 \cdot 10^{-6} \text{ м}$ тең болса, сутегінің D диффузия коэффициенті:

A) $500 \text{ м}^2 / \text{с}$

B) $9,4 \cdot 10^{-5} \text{ м} / \text{с}^2$

C) $0,91 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2 / \text{с}$

D) $9,8 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2 / \text{с}$

E) $91 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2 / \text{с}$

**Молекулалық физика
ПӘНІ БОЙЫНША
СЫНАҚ АЯҚТАЛДЫ**

Ядролық физика

1. $Z=A/(1.98+0.015^{A^{2/3}})$ ядролар..... нық:
 - A) Электрондық қарпуға
 - B) Электрон–позитрондық қосақ түзуге
 - C) Гамма-нұрлануға
 - D) Өздігінен бөлінуге
 - E) Альфа-ыдырауға

2. Ядролық реакцияларда изотоптық спинінің проекциясы:
 - A) нәзік әсерлесу қатыспайтын реакцияларда сақталмайды
 - B) үшін $DT_z=0$
 - C) 0
 - D) электромагниттік әсерлесу қатыспайтын реакцияларда сақталады
 - E) сақталмайды

3. Уран- 238 ядросы шығаратын альфа-бөлшектердің кинетикалық энергиясы 4.18 МэВ. Осы ядроның ыдырау энергиясы:
 - A) 4.25 МэВ
 - B) 42,5 МэВ
 - C) 0.07 МэВ
 - D) 4.11 МэВ
 - E) 4.18 МэВ
 - F) 0

4. Қайсыбір радиоактивті изотопының активтілігі 6 тәулікте 8 есе азаяды. Осы изотоптың жартылай ыдырау периоды:
 - A) ∞
 - B) 48 сағат
 - C) 8 тәулік
 - D) 72 сағат
 - E) 2 тәулік
 - F) 2880 минут

5. Альфа – ыдырауда ядроның бариондық зарядының өзгеруі:
 - A) 4-ке кемиді
 - B) Өзгермейді
 - C) 2-ге артады
 - D) $(A/(A-4))$ есе кемиді
 - E) 2 есе артады
 - F) $(A-4)/A$ есе артады

6. Электрондық бета-ыдырауда ядроның массалық санының өзгеруі:

- A) $DA=0$
- B) $DA=-2$
- C) Өзгермейді
- D) $DA=2$
- E) $DA=-4$

7. Ядро шығаратын бета – бөлшектің кинетикалық энергиясы:

- A) Аралас нөлден ең үлкен мәніне дейін аралас спектр түзеді
- B) Моноэнергиялық спектр түзеді
- C) Нөлден ең үлкен мәніне дейін үздіксіз спектр түзеді
- D) Нөлден ең үлкен мәніне дейін тұтас спектр түзеді
- E) Нөлден ең үлкен мәніне дейін үздіксіз мәндер қабылдайды

8. Ядролардың гамма – нұрларының спектрі:

- A) аралас
- B) үздіксіз
- C) тұтас
- D) дискретті
- E) сызықтық
- F) сызықтық – жолақ
- G) монохроматты

9. Күшті күштер (ядролық күштер):

- A) Әсер ету радиусы қысқа әсерлі күш
- B) Әсер ету радиусы $1 \cdot 10^{-15}$ см болатын қысқа әсерлі күш
- C) Әсер ету радиусы « $-\infty$ » тең қысқа әсерлі күш
- D) Әсер ету радиусы шексіздікке тең алыстан әсер етуші күштер
- E) Атомды нейтрон, протон және электрондардың байланысқан жүйесі ретінде ұстап тұратын күш
- F) Электрлік зарядталған бөлшектер арасында әсер ететін, төрт іргелі әсерлесудің бірі

10. Зарядталған ауыр бөлшектердің заттағы траекториясы:

- A) ауытқиды
- B) түзу сызықты
- C) ауытқымайды
- D) бағыты өзгереді
- E) бағыты өзгермейді

11. Ауыр бөлшектердің иондау шығыны:

- A) қоздыруға жұмсайтын энергия
- B) гравитациялық әсерлесуге жұмсалатын энергия
- C) әлсіз әсерлесу негізінде жоғалтатын энергия
- D) зат атомдарынан алған энергиясы
- E) ядролық әсерлесу негізінде жұмсайтын энергия
- F) бастапқы түскен энергиясы

12. Энергияның иондалу шығыны басым болған кезде электронның заттағы жүру жолы:

- A) алғашқы бағытынан өзгеше болады
- B) қисық сызықты болады
- C) бұрылады
- D) белгісіз болады
- E) бағыты өзгермейді
- F) бұрылмайды
- G) түзу сызықты болады

13. Зат арқылы позитрон өткенде:

- A) Ешқандай әсерлесусіз өтеді
- B) Алмастыру эффектісі болмайды
- C) Әсерлесу түрі электроннан өзгеше болады
- D) Алмастыру эффектісі орын алады
- E) Электронмен соқтығысып аннигиляция болады
- F) Әсерлесу түрі электронмен бірдей болады

14. Комптон эффекті үшін энергияның сақталу заңы: T_e - электронның кинетикалық энергиясы, T - электрон мен позитронның қосынды кинетикалық энергиясы, $I_{ион}$ - атомның иондалу энергиясы:

- A) $h\nu - T = h\nu'$
- B) $h\nu + h\nu' + T_e = 0$
- C) $h\nu = I_{ион} + T_e$
- D) $h\nu = h\nu' + T_e$
- E) $h\nu - h\nu' = T_e$
- F) $h\nu = I_{ион} + 2m_e c^2$
- G) $h\nu = I_{ион} - T_e$

15. Қосақ түзілу үшін энергияның сақталу заңы: m_e – электронның массасы, M – күш өрісі көзінің массасы, T_e мен T_M – сәйкес кинетикалық энергиялар:

- A) $h\nu = h\nu' + T_e$
- B) $h\nu = T_e + m_e c^2$
- C) $h\nu = T_{e^+} + T_{e^-} - 2m_e c^2 + T_M$
- D) $h\nu - T_M = T_{e^+} + T_{e^-} + 2m_e c^2$
- E) $h\nu = T_{e^+} + T_{e^-} + 2m_e c^2 + T_M$
- F) $h\nu = I_{ион} + T_e$
- G) $h\nu - T_{e^+} - T_{e^-} = 2m_e c^2 + T_M$

16. Ядролық реакцияның табалдырығы: m – тиетін бөлшектің массасы, M – нысана ядроның массасы, Q - реакция энергиясы:

- A) $T_{таб} = 0$, серпімді шашыратылу үшін
- B) $T_{таб} = (T_1 - T_2)$
- C) $T_{таб} = 0$, $Q > 0$ реакциялар үшін
- D) $T_{таб} = (1 - m/M)|Q|$
- E) $T_{таб} = (1 + m/M)|Q|$, $Q < 0$ реакциялар үшін

17. Эндоэнергиялық реакция үшін:

- A) $Q > T_b$
- B) $Q = 0$
- C) $Q < 0$
- D) $M_A + M_B - M_C - M_D < 0$
- E) $M_A + M_B - M_C - M_D > 0$
- F) $Q > 0$
- G) $Q > T_a$

18. Изоспин үшін дұрыс болатын сөйлем:

- A) Изотоптық спин векторы көмекші (формальді) кеңістікте анықталады, оның бір проекциясы $T = +1/2$ протонды, екіншісі $T = -1/2$ нейтронды сипаттайды
- B) Тек 0 деген мәнді ғана қабылдайды
- C) Ядроның орбиталды моменті
- D) Изотоптық спин векторының мәні екі нуклон үшін бірдей және ол $1/2$ - ге тең
- E) Ядроның жұптылығы болып табылады
- F) Ядроның механикалық моменті
- G) Ядроның оның қозған күйі үшін қозғалыс мөлшерінің моменті

19. Сөнбейтін тізбекті реакция шарттары. n – бөліну кезінде шығарылатын нейтрондар саны, K – олардың көбею коэффициенті, M_c – сындық масса.

- A) $M < M_c$
- B) $K < 1$
- C) $K \geq 1$
- D) $1/2 < K < 1$
- E) $M > M_c$
- F) $K = 0$
- G) $K = 1/2$

20. Электрон:

- A) Оң зарядталған элементар бөлшек
- B) Массасы $9 \cdot 10^{-28}$ г бөлшек
- C) Бейтарап элементарлық бөлшек
- D) Теріс зарядталған элементар бөлшек
- E) Электромагниттік өріс кванты
- F) Әлсіз әсерлесуді сипаттайды
- G) Массасы нөлге тең бөлшек

21. Фотон:

- A) Массасы $9 \cdot 10^{-28}$ г бөлшек
- B) Теріс зарядталған элементар бөлшек
- C) Электромагниттік өріс кванты
- D) Массасы нөлге тең бөлшек
- E) Спині $1/2$ - ге тең бөлшек
- F) Әлсіз әсерлесуді сипаттайды

22. Ионизациялық камералар:

- A) Цилиндрлік конденсаторлар
- B) Төртбұрыштар
- C) Сфералық конденсаторлар
- D) Кубтар
- E) Жұтылған дозаның бірдей емес радиациялық қатердің ескеретін коэффициентке көбейтіндісінің өлшемі
- F) Үшбұрыштар

23. Төменгі лептондардың электр қасиеттері:

- A) электр зарядтары $2e$
- B) электр зарядтары $-e$
- C) лептондық зарядтары 0
- D) спиндері \hbar
- E) электр зарядтары 0
- F) спиндері $\hbar/2$

24. Эквиваленттік доза:

- A) Тірі организмге сәуленің әсерін сипаттайды
- B) Дж-мен өлшенеді
- C) Сәуле энергиясының сәулелендіру затының массасына қатынасы
- D) Гр-мен өлшенеді
- E) Жұтылған доза мен сапа көрсеткішінің көбейтіндісіне тең

25. Ғарыштық сәулелердің көздері:

- A) мұхит асты жанартаулары
- B) жер қойнауындағы радиоактивті элементтер
- C) сөнген жұлдыздар
- D) галактиканың ядросы
- E) пульсарлар

**Ядролық физика
ПӘНІ БОЙЫНША
СЫНАҚ АЯҚТАЛДЫ**

Кванттық механика

1. Де Бройль толқындарының топтық жылдамдығы:

A) $V = \eta km_0$

B) $V = u$

C) $V = v\lambda$

D) $V = \lambda / u$

E) $V = \frac{2\pi}{\omega\lambda}$

F) $V = \frac{2\pi\lambda}{\omega}$

2. Өзара коммутацияланбайтын екі оператор үшін орынды болып табылатын қатынас:

A) $[\hat{A}, \hat{B}] \neq 0$

B) $\hat{A} \cdot \hat{B} = \hat{B} \cdot \hat{A}$

C) $\hat{A} \cdot \hat{B} - \hat{B} \cdot \hat{A} = 0$

D) $\hat{A} \cdot \hat{B} - \hat{B} \cdot \hat{A} = 10$

E) $[\hat{A}, \hat{B}] = 0$

F) $\hat{A} \cdot \hat{B} - \hat{B} \cdot \hat{A} \neq 0$

3. Кванттық механикада операторларға келесі түрдегі амал қолдануға болады:

A) $(\hat{F} \cdot \hat{K})^2 \Psi(\xi) = \hat{F}^2 (\hat{K}^2 \Psi(\xi))$

B) $(\hat{F} \cdot \hat{K}) \Psi(\xi) = \hat{F} (\hat{K} \Psi(\xi))$

C) $(\hat{F} + \hat{K})^2 \Psi(\xi) = \hat{F}^2 \Psi(\xi) + \hat{K}^2 \Psi(\xi)$

D) $(\hat{F} - \hat{K})^2 \Psi(\xi) = \hat{F}^2 \Psi(\xi) - \hat{K}^2 \Psi(\xi)$

E) $(\hat{F} - \hat{K}) \Psi(\xi) = \hat{F} \Psi(\xi) - \hat{K} \Psi(\xi)$

4. δ -функцияның негізгі қасиеттері:

A) $\delta(-x) = \delta(x)$

B) $\delta(\alpha x) = -\frac{1}{\alpha} \delta(x)$

C) $\delta(-x) = -\delta(x)$

D) $\int_{-\infty}^{\infty} \delta(\alpha x) dx = \frac{1}{|\alpha|}$

E) $\delta(\alpha x) = -\frac{1}{\alpha^2} \delta(x)$

F) $\delta(\alpha x) = \frac{1}{|\alpha|} \delta(x)$

5. Екі физикалық шамалар А және В бір мезгілде өлшене алады. Ол дегеніміз:

A) $\{\hat{A}, \hat{B}\} = 1$

B) $[\hat{A}, \hat{B}] = 1$

C) $\hat{A}\hat{B} - \hat{B}\hat{A} = 0$

D) $[\hat{A}, \hat{B}] = 0$

E) $\{\hat{A}, \hat{B}\} = 0$

6. Егер толқындық функция $\hat{L}, \hat{M}, \hat{N}$ операторларының ортақ меншікті функциясы болып табылса, онда:

A) олар өзара тәуелді

B) олар бір мезгілде өлшенеді

C) олар өзара тәуелсіз

D) олар өлшенбейді

E) олардың сандары жүйенің еркіндік дәрежесінің санына тең

F) олар бір мезгілде өлшенбейді

7. Бөлшектердің әсерлесу сипатына байланысты кванттық механика есептерінің түрі:

A) уақытқа тәуелді жағдай

B) еркін қозғалыс жағдайы

C) кемімелі қозғалыс жағдайы

D) бұрыштық айнымалыларға тәуелді жағдай

E) орталық симметриялы өріс жағдайы

8. Штарк эффектісінде деңгейлердің l орбиталдық кванттық саны бойынша азғындалуы жойылатын жағдай:

- A) сілтілік элементтер үшін сызықты эффект байқалады
- B) $n = 2$ деңгейі 3 спектральдық сызықтарға жіктеледі
- C) m магниттік кванттық сан бойынша азғындалу жойылады
- D) $E \gg 10^9 \text{ В/см}$ болған жағдайда
- E) сілтілік элементтер үшін тек квадраттық эффект байқалады
- F) $n = 2$ деңгейі үшін азғындалу толығымен жойылады
- G) сутегі атомында сызықты Штарк эффектісі байқалады

9. Массасы m бөлшек, ені $2a$ -ға тең, потенциалдық энергиясы

$$V(x) = \begin{cases} 0, & \text{егер } -a < x < a \\ \infty, & \text{егер } |x| \geq a \end{cases} \quad \text{болатын тікбұрышты, шексіз терең}$$

потенциалдық шұңқырда орналасқан. Бөлшектің стационар күйлеріне сәйкес келетін толқындық функциялар:

A) $\psi_n(x) = \sqrt{\frac{1}{a}} \cos\left(\frac{n\pi}{2a}x\right), n = 1, 3, \dots$

B) $\psi_n(x) = N \sin\left(\frac{\pi}{2a}nx\right), n = 2, 4, \dots$

C) негізгі күй функциясының $x = a$ және $x = -a$ нүктелерінде екі түйіні бар

D) $\psi_n(x) = N \cos\left(\frac{\pi}{a}(2n+1)x\right), n = 1, 3, \dots$

E) нормалау коэффициенті $N = \sqrt{\frac{2}{a}}$

F) нормалау коэффициенті $N = \sqrt{\frac{1}{2a}}$

G) $\psi_n(x) = N \cos\left(\frac{\pi}{2a}nx\right), n = 1, 3, \dots$

10. Бірөлшемді қозғалыстың негізгі қасиеттері:

- А) дискретті спектр энергияның $E < 0$ теріс мәндері аймағында орын алады
- В) дискретті спектр энергияның оң мәндері аймағында орын алады
- С) үздіксіз спектр энергияның $0 < E < U_0$ оң мәндері аймағында орын алады
- Д) энергияның $0 < E < U_0$ оң мәндері аймағында бөлшектің қозғалысы финитті болып табылады
- Е) үздіксіз спектр энергияның $E < 0$ теріс мәндері аймағында орын алады
- Ғ) энергияның $E < 0$ теріс мәндері аймағында бөлшек шексіздікке кетіп қалады
- Г) энергияның $0 < E < U_0$ оң мәндері аймағында бөлшек шексіздікке кете алмайды

11. $V(x) = \begin{cases} 0, & 0 < x < a \text{ (I)} \\ V_0, & x \geq a \text{ (II)} \end{cases}$ бірөлшемді, тікбұрышты тереңдігі шектелген

потенциалдық шұңқыр берілген. $x \leq 0$ аймағында потенциал ∞ -ке тең. I және II аймақтар үшін жазылған $\frac{d^2\psi_1}{dx^2} + k_1^2\psi_1 = 0$ және $\frac{d^2\psi_2}{dx^2} + k_2^2\psi_2 = 0$

Шредингер теңдеулерінің шешімдеріне қойылатын негізгі талап:

- А) $\psi_1(x) = N_1 \sin(k_1 x)$, $\psi_2(x) = N_2 e^{-k_2 x}$
- В) $\psi_1'(a) = \psi_2'(a)$ функцияның үздіксіздік шарты
- С) $\psi_1(x) = N_1 \cos(k_1 x)$, $\psi_2(x) = c_3 e^{-k_2 x} + c_4 e^{k_2 x}$
- Д) $\psi_1(a) = \psi_2(a)$ шекаралық шарт
- Е) $\psi_1(0) = 0$ және $x \rightarrow \infty$ кезде $\psi_2 \rightarrow 0$ шекаралық шарттар

12. Кванттық механикада бірөлшемді гармониялық осциллятор деп, келесі теңдеумен сипатталатын жүйені айтады:

$$A) \frac{d^2\Psi(x)}{dx^2} + \frac{2m}{\hbar^2} \left(E - \frac{m\omega^2}{2} x^2 \right) \Psi(x) = 0$$

$$B) \frac{d^2\Psi(x)}{dx^2} + \frac{2mE}{\hbar^2} \Psi(x) - \frac{m\omega^2}{2\hbar^2} x^2 \Psi(x) = 0$$

$$C) \frac{d^2\Psi(x)}{dx^2} + E\Psi(x) - \frac{km}{2\hbar^2} x^2 \Psi(x) = 0$$

$$D) \frac{d^2\Psi(x)}{dx^2} + \frac{2mE}{\hbar^2} \Psi(x) - \frac{k^2 m^2}{\hbar^2} x^2 \Psi(x) = 0$$

$$E) \frac{d^2\Psi(x)}{dx^2} + \frac{2m}{\hbar^2} \left(E - \frac{\omega^2}{2\hbar^2} x^2 \right) \Psi(x) = 0$$

$$F) \frac{d^2\Psi(x)}{dx^2} + \frac{2mE}{\hbar^2} \Psi(x) - \frac{k}{2} \Psi(x) = 0$$

13. Массасы формулаға тең бөлшектің энергиясы $E < V_0$ болса, онда

$V(x) = \begin{cases} 0, & \text{егер } x < 0, \ x > a \text{ болса} \\ V_0(1 - x/a), & \text{егер } 0 \leq x \leq a \text{ болса} \end{cases}$ потенциалдық тосқауылынан өту

коэффициенті:

$$A) D = D_0 \exp \left[-\frac{2}{\hbar} \int_0^{a(1-E/V_0)} \sqrt{2m(V_0 - V_0 x/a - E)} dx \right]$$

$$B) D = D_0 \exp \left[-\frac{2}{\hbar} \int_0^{a(1-E/V_0)} \sqrt{2m(V_0 - V_0 x/a)} dx \right]$$

$$C) D = D_0 \exp \left[-\frac{4a^2}{3\hbar} \sqrt{2m(V_0 - E)^2} \right]$$

$$D) D = D_0 \exp \left[\frac{4}{3\hbar} (2m(V_0 - E))^{3/2} \frac{a}{2mV_0} \int_0^{a(1-E/V_0)} \right]$$

$$E) D = D_0 \exp \left[-\frac{4a}{3\hbar V_0} \sqrt{2m(V_0 - E)}^{3/2} \right]$$

$$F) D = D_0 \exp \left[\frac{4}{3\hbar} (2m(V_0 - E) - 2mV_0 x/a)^{3/2} \frac{a}{2mV_0} \int_0^{a(1-E/V_0)} \right]$$

14. Сызықтық гармоникалық осциллятор үшін толқындық функция

$$\psi_n(x) = N_n H_n \left(\frac{x}{x_0} \right) \cdot e^{-\frac{x^2}{2x_0^2}}, \quad \text{мұндағы} \quad N_n = \sqrt{\frac{1}{2^n n! x_0 \sqrt{\pi}}} \quad - \quad \text{нормалау}$$

коэффициенті, $H_n \left(\frac{x}{x_0} \right)$ – Эрмит көпмүшелігі (полином). N_n нормалаушы

көбейткішінің оның N_{n+1} және N_{n-1} нормалаушы көбейткіштерімен байланысы:

A) $N_n = \sqrt{2n} N_{n+1}$

B) $N_n = \frac{1}{\sqrt{2n}} N_{n-1}$

C) $N_n = \frac{1}{\sqrt{2(n-1)}} N_{n-1}$

D) $N_{n-1} = \sqrt{2n} N_n$

E) $N_n = \frac{1}{\sqrt{2n+1}} N_{n-1}$

F) $N_{n-1} = \sqrt{2n+1} N_n$

15. Сызықты, бірөлшемді, гармониялық осциллятор үшін өлшемсіз Шредингер теңдеуінің түрі:

A) $\frac{d^2 \Psi(\xi)}{d\xi^2} + (\xi^2 - \varepsilon) \Psi(\xi) = 0$

B) $\frac{d^2 \Psi(\xi)}{d\xi^2} = (\varepsilon - \xi^2) \Psi(\xi)$

C) $x_0 \cdot p_0 = \frac{h}{2}$ Гейзенбергінің анықталмағандық қатынасына сай

D) координаттық көріністегі өлшемсіз теңдеуден өзгеше

E) координаттық көріністегі өлшемсіз теңдеумен бірдей

F) $\frac{d^2 \Psi(\xi)}{d\xi^2} + (\varepsilon - \xi^2) \Psi(\xi) = 0$

16. Сзықтық гармоникалық осциллятор үшін импульстік көріністегі Шредингер теңдеуі: ($a(p_x)$ – импульстік көріністе)

$$A) \frac{p_x^2}{2m} a(p_x) - \frac{\omega^2 \hbar^2}{2m} \frac{d^2 a(p_x)}{dp_x^2} = E a(p_x)$$

$$B) a(p_x) - \frac{m\omega^2 \hbar^2}{2p_x^2} \frac{d^2 a(p_x)}{dp_x^2} = E a(p_x)$$

$$C) \frac{p_x^2}{2m} a(p_x) - \frac{m\omega^2 \hbar^2}{2} \frac{d^2 a(p_x)}{dp_x^2} = E a(p_x)$$

$$D) \frac{p_x^2}{2} a(p_x) - \frac{m\omega^2 \hbar^2}{2} \frac{d^2 a(p_x)}{dp_x^2} = E a(p_x)$$

$$E) \hat{H}^{(p)} a(p_x) = E a(p_x)$$

$$F) \frac{d^2}{dp_x^2} a(p_x) + \frac{2E}{m\hbar^2 \omega^2} a(p_x) - \frac{p_x^2}{m\hbar^2 \omega^2} = 0$$

$$G) \frac{d^2}{dp_x^2} a(p_x) - \frac{2E}{m\hbar^2 \omega^2} a(p_x) + \frac{p_x^2}{m\hbar^2 \omega^2} = 0$$

17. Сзықтық гармоникалық осциллятор үшін $\xi = \frac{p_x}{p_0}$, мұндағы p_0

осцилляторлық параметр және $\varepsilon = \frac{E}{E_0}$, мұндағы $E_0 = \hbar\omega$ өлшемсіз

айнымалылар арқылы импульстік көріністегі Шредингер теңдеуі:

$$A) \frac{d^2 \psi}{d\xi^2} + (\xi^2 - \varepsilon) \psi = 0 \quad P_0 = \frac{\hbar}{x_0}$$

$$B) \frac{d^2 \psi}{d\xi^2} = (\varepsilon - \xi^2) \psi \quad P_0 = \frac{\hbar}{2} x$$

$$C) p_0 = \sqrt{\frac{\hbar}{m\omega}}$$

$$D) \frac{d^2 \psi}{d\xi^2} + (\varepsilon - \xi^2) \psi = 0$$

E) координаттық көріністегі өлшемсіз теңдеумен бірдей

18. Орталық-симметриялы өрістегі стационар күйлер үшін Шредингер теңдеуі:

A) $\left(-\frac{\hbar^2}{2m}\Delta + U(r)\right)\Psi(\vec{r}, t) = E\Psi(\vec{r}, t)$

B) $\left(-\frac{\hbar^2}{2m}\Delta + U(r)\right)\Psi(r, \theta, \phi) = E\Psi(r, \theta, \phi)$

C) $\Delta\Psi + [E - U(r)]\Psi = 0$

D) $\hat{H}\Psi(\vec{r}, t) = E\Psi(\vec{r}, t)$

E) $\Delta\Psi + \frac{\hbar^2}{2m}[E - U(r)]\Psi = 0$

F) $\hat{H}\Psi(r, \theta, \phi) = \frac{\hbar^2}{2m}E\Psi(r, \theta, \phi)$

19. Орталық-симметриялы өрісте, уақыттан айқын түрде тәуелді емесе және де гамильтон операторымен коммутацияланатын шамалар:

A) бұрыштық моменттің \hat{L}^2 квадраты және оның \hat{L}_i ($i = x, y, z$) барлық проекциялары

B) жұптылық операторы

C) $\vec{p} = -i\hbar\vec{\nabla}$ импульс операторы

D) импульстің z осіне проекциясының операторы

E) $\hat{H}, \hat{L}^2, \hat{L}_x$ операторлары

20. Бөлшек, ені a және тереңдігі шексіз тікбұрышты бірөлшенді потенциалдық шұңқырда орналасқан. $\psi(x) = A \cdot x(a-x)$ толқындық функциясының A нормалаушы коэффициенті:

A) $A=1$

B) Өлшем бірлігі $[L]^{-\frac{3}{2}}$

C) $\int_{-\infty}^{\infty} |\psi(x)|^2 dx = 1$ шартынан анықталады

D) Өлшем бірлігі $[L]^{-\frac{1}{4}}$

E) Өлшем бірлігі $[L]^{\frac{5}{2}}$

21. Сутегі тәріздес атомдарда, электрон ядроның кулондық өрісінде қозғалады. Квантталған энергетикалық деңгейлер мәндері:

$$A) E_n = -\frac{\mu e^4 Z^2}{2h^2} \cdot \frac{1}{(n_r + l + 1)^2}$$

$$B) E_n = \frac{\mu e^4 Z^2}{2h^2} \cdot \frac{1}{n^2}$$

$$C) E_n = -\frac{\mu e^2 Z^2}{2h^2} \cdot \frac{1}{n^2}$$

$$D) E_n = -\frac{e^2 Z^2}{2a} \cdot \frac{1}{n^2}, \text{ мұндағы } a - \text{ ұзындықтың атомдық бірлігі}$$

$$E) E_n = -\frac{\mu e^4 Z^2}{2h^2} \cdot \frac{1}{n^2}$$

22. Сызықтық гармониялық осциллятордың негізгі күйі үшін

$\psi_0(\alpha, x) = N \cdot e^{-\frac{\alpha x^2}{2}}$ сынақ функциясы бірге нормаланады,

вариацияланатын функционал. $J(\alpha) = \int_{-\infty}^{\infty} \Psi^*(\alpha, x) \hat{H} \Psi(\alpha, x) dx$

Функционал энергиясының мәні:

$$A) J(\alpha) = \frac{1}{4} \left[\frac{\alpha \hbar^2}{\mu} + \frac{\mu \omega^2}{\alpha} \right]$$

$$B) E_0 = \frac{1}{2} \hbar \omega$$

$$C) E_0 = J_{\min}(\alpha_0) \text{ мұндағы } \alpha_0 = \frac{\mu \omega}{2\hbar}$$

$$D) J(\alpha) = \frac{1}{2} \left[\frac{\alpha \hbar^2}{\mu} + \frac{\mu \omega^2}{\alpha} \right]$$

$$E) E_0 = \frac{49}{100} \hbar \omega$$

$$F) J(\alpha) = \frac{1}{2} \left[\frac{\alpha \hbar^2}{\mu} + \frac{\mu \omega^2}{2\alpha} \right]$$

$$G) E_0 = J_{\min}(\alpha_0) \text{ мұндағы } \alpha_0 = \frac{\mu \omega}{\hbar}$$

23. Сызықтық гармониялық осциллятордың негізгі күйі үшін $\psi_0(\alpha, x) = N \cdot e^{-\frac{\alpha^2 x^2}{2}}$ сынақ функциясы бірге нормаланады, вариацияланатын функционал $J(\alpha) = \int_{-\infty}^{+\infty} \Psi^*(\alpha, x) \hat{H} \Psi(\alpha, x) dx$ түрінде іздестіріледі.

Функционал энергиясының мәні:

A) $E_0 = \frac{1}{2} h\omega$

B) $J(\alpha) = \frac{1}{4} \left[\frac{\alpha h^2}{\mu} + \frac{\mu \omega^2}{\alpha} \right]$

C) $E_0 = J_{\min}(\alpha_0)$ мұндағы $\alpha_0 = \frac{\mu \omega}{h}$

D) $J(\alpha) = \frac{1}{2} \left[\frac{\alpha h^2}{\mu} + \frac{\mu \omega^2}{2\alpha} \right]$

E) $E_0 = \frac{49}{100} h\omega$

F) $E_0 = \frac{9}{20} h\omega$

G) $J(\alpha) = \frac{1}{2} \left[\frac{\alpha h^2}{\mu} + \frac{\mu \omega^2}{\alpha} \right]$

H) $E_0 = J_{\min}(\alpha_0)$ мұндағы $\alpha_0 = \frac{\mu \omega}{2h}$

24. Екі бөлшектен тұратын жүйенің спиндік толқындық функциясы:

A) $\chi_a(1,2) = \frac{1}{\sqrt{2}} [\chi_1(1)\chi_2(2) - \chi_1(2)\chi_2(1)]$, $S = 0$ және $M_s = 0$

B) $\chi_s(1,2) = \frac{1}{\sqrt{2}} [\chi_1(1)\chi_2(2) + \chi_1(2)\chi_2(1)]$, $S = 1$ және $M_s = \pm 1$

C) $\chi_s(1,2) = \frac{1}{\sqrt{2}} [\chi_1(1)\chi_2(2) + \chi_1(2)\chi_2(1)]$, $S = 1$ және $M_s = 0$

D) $\chi_s(1,2) = \frac{1}{\sqrt{2}} [\chi_1(1)\chi_2(2) - \chi_1(2)\chi_2(1)]$, $S = 1$ және $M_s = 0$

E) $\chi_s(1,2) = \chi_1(1)\chi_2(2)$, $S, M_s = 1, -1$; $\chi_s(1,2) = \chi_1(2)\chi_2(1)$, $S, M_s = 1, +1$

F) $\chi_s(1,2) = \frac{1}{\sqrt{2}} [\chi_1(1)\chi_2(2) + \chi_1(2)\chi_2(1)]$, $S = 0$ және $M_s = 0$

G) $\chi_a(1,2) = \frac{1}{\sqrt{2}} [\chi_1(1)\chi_2(2) - \chi_1(2)\chi_2(1)]$, $S = 1$ және $M_s = 0$

25. Жүйе үш бөлшектен тұратын болса, онда осы жүйені сипаттайтын толқындық функция:

A) $\psi_a = N_a [\psi(1,2,3) - \psi(2,1,3) + \psi(1,3,2) + \psi(2,3,1) + \psi(3,1,2) - \psi(3,2,-1)]$

B) $\psi_a = -\psi_s$

C) $\psi_s = N_s [\psi(1,2,3) + \psi(2,1,3) + \psi(1,3,2) + \psi(2,3,1) + \psi(3,1,2) + \psi(3,2,1)]$

D) $\psi_s = N_s \sum_v (-1)^v \hat{P}_v \psi(1,2,\dots,N)$ және $\psi_a = N_a \sum_v \hat{P}_v \psi(1,2,3)$

E) $\psi = \psi_a \pm \psi_s$ белгілі бір симметрияға ие

F) $\psi_a = N_a \sum_v (-1)^v \hat{P}_v \psi(1,2,3)$ және $\psi_s = N_s \sum_v \hat{P}_v \psi(1,2,3)$

G) $\psi_a = N_a [\psi(1,2,3) - \psi(2,1,3) - \psi(1,3,2) + \psi(2,3,1) + \psi(3,1,2) - \psi(3,2,-1)]$

**Кванттық механика
ПӘНІ БОЙЫНША
СЫНАҚ АЯҚТАЛДЫ**