

1. Виберіть всі правильні твердження

Магнітне поле

є основним діючим фактором в електро-магнітній хвилі

завжди викликає появу додаткової сили, що діє на заряд

виникає навколо рухомих зарядів

всередині провідника рівне нулеві

є причиною сили Ампера

характеризується як індукцією, так і напруженістю

2. Вкажіть відповідності формул за законів (правил)

А	Б	В	Г	Д	Е
$\varphi = V_{HL}$	$\sum_i I_i = 0$	$\frac{r_1(\lambda, T)}{a_1(\lambda, T)} = \frac{r_2(\lambda, T)}{a_2(\lambda, T)} = ..$	$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{n_2}{n_1}$	$\Delta E_{J, J-1} = AJ$	$F = \frac{q_1 q_2}{4\pi \epsilon_0 r^2}$

закон Кірхгофа

закон Снеліуса

правило інтервалів Ланде

закон Фарадея

3. Вкажіть відповідності

А	Б	В	Г
$-\vec{\mu} \vec{B}$	$\frac{\vec{B} \vec{H}}{2} V$	$\frac{LI^2}{2}$	$\frac{hc}{\lambda}$

енергія контура зі струмом

енергія магнітного моменту в магнітному полі

енергія фотона

енергія магнітного поля

4. Виберіть всі правильні твердження

Наявність індуктивності в колі викликає

зменшення сили струму

перетворення струму на змінний

появи перехідних процесів при вмиканні джерела

втрату енергії

5. Вкажіть відповідність математичного виразу та твердження

А	Б	В	Г	Д
$\text{rot } \vec{E} \neq 0$	$\frac{\Phi}{I}$	$P = 1$	$\Delta = \lambda$	$\lambda = \frac{2,9 \cdot 10^{-3} \text{ м К}}{T}$

лінійно поляризоване світло

вихрове електричне поле

індуктивність соленоїда

зміщення Віна

умова максимуму інтерференції

6. Виберіть всі правильні закінчення речення

Явище дифракції

описується за допомогою принципу Гюйгенса -Френеля

спостерігається лише для хвиль

паралельних променів на одній щілині це дифракція Френеля

паралельних променів на дифракційній ґратці це дифракція Фраунгофера

7. Виберіть всі правильні закінчення речення

Система рівнянь Максвела

містить польові та матеріальні рівняння

завжди може бути розділена на рівняння магнітостатики та електростатики

не справедлива у вакуумі  
вміщує лише лінійні рівняння  
дозволяє отримати закон заломлення

8. Виберіть всі правильні твердження

оптична активність спостерігається для природнього світла  
штучного подвійного променезаломлення не існує  
гази без домішок не розсіюють світло  
при поглинанні інтенсивність світла лінійно зменшується вглиб середовища  
випромінюються всі речовини з температурою більшою за абсолютний нуль

9. Виберіть вираз, не пов'язаний з іншими

А	Б	В	Г	Д
$R = \sigma T^4$	$\lambda = \frac{2\pi\hbar}{p}$	$\lambda = \frac{b}{T}$	$r_{\lambda,T} = \frac{4\pi^2\hbar c^2}{\lambda^5 \left[ \exp\left(\frac{2\pi\hbar c}{\lambda kT}\right) - 1 \right]}$	$a_{\lambda,T} = 1$

10. Виберіть всі правильні закінчення речення

Планетарна модель атома

абсолютно правильна

стверджує, що атом складається з додатньо зарядженого ядра та електронів, які рухаються навколо нього

запропонована Бором

побудована, спираючись на результати дослідів

була запропонована першою після відкриття факту, що до складу атому входять електрони

пояснила серіальні закономірності атомних спектрів

11. Виберіть правильні варіанти стаціонарного рівняння Шрьодінгера

<b>А</b>	$\hat{H}\psi = E\psi$
<b>Б</b>	$-\frac{\hbar^2}{2m}\Delta\psi + U(\vec{r},t)\psi = i\hbar\frac{\partial\psi}{\partial t}$
<b>В</b>	$\frac{d^2\psi}{dr^2} + \frac{2}{r}\frac{d\psi}{dr} + \frac{2m_0}{\hbar^2}\left[E + \frac{Ze^2}{4\pi\epsilon_0 r}\right]\psi - \frac{\hat{L}^2}{\hbar^2 r^2}\psi = 0$
<b>Г</b>	$-i\hbar\frac{\partial\psi}{\partial x} = p_x\psi$
<b>Д</b>	$-\frac{\hbar^2}{2m}\Delta\psi = E\psi$
<b>Е</b>	$\left[\frac{1}{2m}\left(\hat{p} - \frac{e}{c}A\right)^2 + e\phi\hat{I} - \frac{e\hbar}{2mc}(\hat{\sigma}B)\right]\psi = i\hbar\frac{\partial\psi}{\partial t}$

12. Знайдіть відповідності

результат вимірювання

процедура вимірювання

стан, де вимірювання передбачуване

густина ймовірності перебування в певній точці

середнє значення фізичної величини

власне значення

модуль квадрату хвильової функції

оператор

власна функція

13. Вкажіть відповідність оператора фізичної величини та його власного значення

координата

імпульс

z-проекція моменту імпульсу

модуль моменту імпульсу

будь-яке число

будь-яке ціле число

будь-яке дійсне число

будь-яке невід'ємне ціле число

будь-яке невід'ємне ціле число сталих Планка

$$\hbar^2 L(L+1)$$

$$\hbar\sqrt{L(L+1)}$$

А	Б	В	Г	Д	Е	Є
будь-яке число	будь-яке ціле число	будь-яке дійсне число	будь-яке невід'ємне ціле число	будь-яке невід'ємне ціле число сталих Планка	$\hbar^2 L(L+1)$	$\hbar\sqrt{L(L+1)}$

14. Виберіть всі правильні закінчення речення

Спін

А	для фотону рівний нулеві
Б	для р-електрону більший ніж для s-електрону
В	відсутній у бозонів
Г	можна надати будь-якій кульці, розкрутивши її
Д	дорівнює $\frac{\hbar}{2}\sqrt{3}$
Е	це вектор

для фотону рівний нулеві

для р-електрону більший ніж для s-електрону

відсутній у бозонів

можна надати будь-якій кульці, розкрутивши її

дорівнює  $\frac{\hbar}{2}\sqrt{3}$

це вектор

15. Виберіть всі правильні твердження

Задача про багатоелектронний атом зводиться до багатьох одноелектронних задач завдяки

нехтуванню кулонівською взаємодією

адіабатичному наближенню

введенню самоузгодженого поля

нехтуванню міжелектронною взаємодією

використанню наближення Хартрі-Фока

16. Виберіть всі правильні варіанти

Що може бути причиною зняття виродження енергетичних рівнів атому

спін-орбітальна взаємодія

міжелектронна взаємодія

обмінна взаємодія

магнітне поле

самоузгоджене поле

17. Виберіть всі правильні твердження

4p стани порівняно з 3d

мають меншу енергію

можуть відповідати більшій кількості електронів в одному атомі

характеризуються меншим значенням орбітального моменту

характеризуються більшим значенням спінового моменту  
активніше беруть участь у формуванні ковалентних зв'язків

18. Вкажіть відповідність явища та відповідального за нього типу взаємодії

сильна

слабка

гравітаційна

електро-магнітна

К-захоплення

обертання Землі навколо Сонця

обмінна взаємодія

невигідність алхімічних перетворень

розсіяння світла

падіння метеориту

поширення звуку

19. Ядро перетворюється у ізотоп у результаті

1	$\alpha$ -розпаду
2	$\beta^-$ -розпаду
3	$\beta^+$ -розпаду
4	К-захоплення електрону
5	протонного розпаду
6	$\gamma$ -розпаду
7	захоплення теплового нейтрону
8	захоплення швидкого нейтрону

20.

Для терму  ${}^2D_{3/2}$  виберіть відповідності між характеристиками атому та їхніми значеннями

1	2	3	4	5
$\frac{\hbar}{2}$	$\frac{\hbar}{2}\sqrt{3}$	$\frac{\hbar}{2}\sqrt{6}$	$\frac{\hbar}{2}\sqrt{15}$	$\frac{\hbar}{2}\sqrt{24}$

повний орбітальний момент

повний власний момент

повний механічний момент



### 1. Виберіть правильну відповідь

Електрон під дією сили тяжіння падає в магнітному полі, орієнтованому з півночі на південь. Вкажіть напрям сили, що діє на електрон

вгору

вниз

на північ

на південь

на захід

на схід

додому

### 2. Виберіть всі правильні твердження

Для витка зі струмом, що перебуває в однорідному магнітному полі та вільно встановився в ньому

сила з боку поля дорівнює нулеві

момент сили з боку поля дорівнює нулеві

величина магнітного моменту дорівнює добутку площі витка та сили струму в ньому

напрямок магнітного моменту паралельний індукції магнітного поля

потенціальна енергія дорівнює нулеві

### 3. Виберіть всі правильні твердження

З магнітним полем пов'язані

сила Ампера

сила Кулона

сила Лоренця

ефект Комптона

штучна оптична активність

спін-орбітальна взаємодія

валентність атомів

ефект Поккельса

4. Виберіть всі правильні формулювання

Зсув між напругою та силою змінного струму в колі може бути рівний

1	2	3	4	5	6	7
0°	30°	45°	$\pi / 2$	107°	$\pi$	-16°

5. Виберіть особливості, характерні для кожного з магнетиків

посилює магнітне поле

послаблює магнітне поле

слабкомагнітна речовина

містить магнітні домени

складається з атомів, які містять заповнені електронні оболонки

діамагнетик

парамагнетик

ферромагнетик

6. Виберіть всі правильні відповіді

Індуктивність котушки залежить від

кількості витків

величини струму, що через неї проходить

напрямку струму, що через неї проходить

її геометричних розмірів

середовища, що знаходиться навколо неї

речовини, що знаходиться всередині неї

7. Вкажіть взаємопов'язані твердження

принцип суперпозиції магнітних полів

природна ширина ліній

принцип Паулі

існування постійних магнітів

необхідність існування кольору у кварків

обмінна енергія

принцип доповнювальності Бора

лінійність рівнянь Максвела

8. Вкажіть відповідність тверджень та їхньої справедливості

виконується завжди

ніколи не виконується

виконується при певних умовах

безглузде

природне світло поляризоване

при падінні на кристал промінь розділяється на дві частини

за допомогою параболічного дзеркала можна отримати світло з параболічною поляризацією

після проходження поляризатора інтенсивність променя не збільшується

9. Виберіть всі правильні відповіді

Явище інтерференції НЕ має відношення до  
просвітлення оптики  
оптичної активності  
когерентності хвиль  
форми сніжинки  
ефекту Кера  
появи веселки

10. Виберіть всі правильні відповіді

Для рівноважного теплового випромінювання  
спектр неперервний, світло випромінюється порціями  
спектр дискретний, світло випромінюється порціями  
спектр неперервний, світло випромінюється неперервно  
спектр дискретний, світло випромінюється неперервно  
справедливий закон Кірхофа  
справедливий закон Ома  
справедливий закон Віна

11. Виберіть всі правильні твердження

Оператор фізичної величини  
має бути самоспряженим  
може бути нелінійним  
обов'язково має бути дійсним  
має нульове середнє значення у будь-якому стані  
має бути скінченним  
має бути однозначним

12. Вкажіть правильні співвідношення між оператором і його власною функцією

А	Б	В	Г	Д
$\hat{t}$	$\hat{p}_x$	$\hat{x}$	$\hat{L}^2$	$\hat{L}_z$

1	$Y_{l,m}(\theta, \varphi)$
2	$\exp(im\varphi)$
3	$\exp(ip_x x)$
4	$\delta(x - x_n)$

13. Вкажіть відповідності

правило Ланде

центрально-симетричне поле

самоузгоджене поле

правило Хунда

дозволяє розділити радіальний та кутовий рух

дозволяє описувати багатоелектронні атоми

дозволяє визначити відстані між компонентами мультиплету

дозволяє визначити основний стан багатоелектронних атомів

14. Вкажіть співвідношення між формулою та поняттям

детермінант Слеттера

співвідношення невизначеності Гайзенберга

множник Ланде

принцип Паулі

<b>1</b>	$\frac{1}{\sqrt{2}}[\psi_1(\chi_1)\psi_2(\chi_2) - \psi_1(\chi_2)\psi_2(\chi_1)]$
<b>2</b>	$\Delta E \Delta t \geq \hbar$
<b>3</b>	$g = 1 + \frac{J(J+1) - L(L+1) + S(S+1)}{2J(J+1)}$
<b>4</b>	$\psi(\chi_1, \chi_2) = -\psi(\chi_2, \chi_1), \quad s = 0,5$

15. Основним термом для електронної конфігурації  $4p^2d^3$

<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>	<b>Г</b>	<b>Д</b>
${}^6H_{13/2}$	${}^6H_{3/2}$	${}^6G_{13/2}$	${}^6G_{3/2}$	інший варіант

16. При  $\alpha$ -розпаді з ядра вилітають

нуклони

лептони

баріони

бозони

чарівні частинки

кварки

17. Вкажіть співвідношення між оболонкою/підоболонкою та максимально можливою кількістю електронів

2   6   8   10   32

L-оболонка

d-підоболонка

K-оболонка

s-підоболонка

N- оболонка

18. Вкажіть всі правильні варіанти

Частинки, які реєструються, мають дискретний спектр при

альфа-розпаді

K-захопленні

зовнішньому фотоефекті

бета-розпаді

тепловому випромінюванні

гамма-випромінюванні

ефекті Комптона

19. Вкажіть відповідності

умова парного стану

умова симетричної хвильової функції

умова нормованої хвильової функції

умова можливості передбачуваного вимірювання двох величин

умова ермітового спряження операторів

умова нульового середнього значення певної фізичної величини

умова сталості певної фізичної величини

1	$\int \psi^* \psi d\tau = 1$
2	$\int \psi^* \hat{F} \psi d\tau = 0$
3	$\int \psi_1^* \hat{F} \psi_2 d\tau = \int (\hat{G} \psi_1)^* \psi_2 d\tau$
4	$\frac{\partial \hat{F}}{\partial t} + [\hat{H}, \hat{F}] = 0$
5	$[\hat{G}, \hat{F}] = 0$

6	$\psi(\vec{r}) = \psi(-\vec{r})$
7	$\psi(\chi_1, \chi_2) = \psi(\chi_2, \chi_1)$

20. Для терму  ${}^4D_{1/2}$  виберіть правильні твердження

спіновий механічний момент менший ніж орбітальний

орбітальний магнітний момент менший ніж спіновий

повний механічний момент менший ніж спіновий

терм утворений парною кількістю електронів

повний магнітний момент нульовий

мультиплетність терму дорівнює  $3/2$