

Львівський національний університет імені Івана Франка

"Затверджую"

_____._____.2024 р.

Ректор

проф. В.П. Мельник

№ особової справи _____ Варіант _____

СПЕЦІАЛЬНОСТІ 104 «ФІЗИКА ТА АСТРОНОМІЯ»,
105 «ПРИКЛАДНА ФІЗИКА ТА НАНОМАТЕРІАЛИ»

Вказівки:

Відповідь не може містити більше 6 символів.

Для завдань 1-5, 7-25 запишіть у дужках (.....) номер (усі номери у порядку зростання без розділових знаків) правильної (правильних) і найбільш повної (повних), з Вашої точки зору, відповіді (відповідей). Бали за неповні відповіді не нараховуються.

Для завдання 6 встановіть відповідність між номерами запитань та номерами варіантів відповідей. Відповідь запишіть у дужках (.....) у вигляді послідовності чисел без розділових знаків (наприклад, 25134 для завдання з п'ятьма варіантами відповідей). Відповідь зараховується тільки тоді, коли правильно пронумеровано всі елементи послідовності чисел.

Всі завдання оцінюються у 4 бали.

Відповіді також запишіть у відповідних клітинках талону відповідей. Виправлення відповідей у завданні та в талоні не допускаються.

1.(.....)

У формулі $\omega = \frac{2r^2 g (\rho_1 - \rho_2)}{9\eta}$ для швидкості падіння предмета у рідині ρ_1 є:

- 1) густиною кульки;
- 2) густиною циліндра;
- 3) густиною рідини;
- 4) густиною квадрата;
- 5) сумарною густиною кульки та рідини.

2.(.....)

Якщо амплітуда збурення перпендикулярна до напрямку розповсюдження монохроматичної плоскої хвилі, то така хвиля називається:

- 1) поперечною;
- 2) повздовжньою;
- 3) загасаючою;
- 4) акустичною;
- 5) періодичною;

3.(.....)

Вектори кутових швидкості та прискорення є:

- 1) звичайними векторами;
- 2) антипаралельними;
- 3) аксіальними, тобто такими, напрям яких визначається правилом лівогвинтового свердлика;
- 4) аксіальними, тобто такими, напрям яких визначається правилом правої гвинтової свердлика;
- 5) перпендикулярними до осі обертання матеріальної точки.

4.(.....)

Яка з наведених нижче одиниць є одиницею вимірювання ентропії?

- 1) Дж/К; 2) Дж/кг; 3) Дж/(кг·К); 4) Дж; 5) Дж·кг/К.

5.(.....)

Яким зв'язок реалізується у гідрооксидах?

- 1) йонний;
- 2) металевий;
- 3) ковалентний;
- 4) ван-дер-ваальсовий;
- 5) водневий.

6.(.....)

1. Виберіть правильні продовження з другого переліку для таких формулювань:

- 1) Напруженість електричного поля системи зарядів
- 2) Потік вектора напруженості електричного поля крізь замкнуту поверхню
- 3) Потенціал електричного поля системи зарядів
- 4) Циркуляція вектора напруженості електричного поля по довільному замкнутому контуру
- 5) Потенціал електричного поля для певної точки

- 1) дорівнює роботі, яку виконують сили поля над одиничним зарядом під час його переміщення із даної точки у нескінченність
- 2) дорівнює алгебраїчній сумі всіх зарядів всередині поверхні, поділеній на діелектричну сталу
- 3) дорівнює векторній сумі напруженостей полів, які створює кожен заряд зокрема
- 4) дорівнює алгебраїчній сумі потенціалів, які створює кожен заряд зокрема
- 5) дорівнює нулеві

7.(.....)

Для змінного струму в колі (виберіть правильні твердження):

- 1) Індуктивний опір зростає зі збільшенням частоти
- 2) Індуктивний опір меншає зі збільшенням частоти
- 3) Ємнісний опір зростає зі збільшенням частоти
- 4) Ємнісний опір меншає зі збільшенням частоти
- 5) Активний опір не залежить від частоти
- 6) Активний опір залежить від частоти

8.(.....)

Люмінесценція:

1. Свічення лампи розжарення;
2. Надлишкове над температурним свіченням речовини;
3. Свічення Черенкова-Вавілова;
4. Синхротронне свічення;
5. Гальмівне свічення електронів;

9.(.....)

Що описує принцип Ферма?

1. Утворення вторинних хвиль при відбиванні світла;
2. Поширення світла в середовищі;
3. Випромінювання осцилятора;
4. Закономірності розсіяння світла у мутному середовищі;
5. Поляризацію світла у кристалах.

10.(.....)

Головне квантове число $n=3$. Яке значення азимутального квантового числа n_φ відповідає коловій орбіті?

1. 2
2. 1
3. 0
4. 3
5. 4

11.(.....)

Як зміниться віддаль між енергетичними рівнями електрона e в потенціальній ямі, якщо збільшити розмір ями l ?

1. не зміниться
2. зміниться $\sim l$
3. зросте $\sim l$
4. зменшиться $\sim \frac{1}{l^2}$
5. зміниться $\sim \frac{1}{l}$

12.(.....)

У якому типі прискорювачів для прискорення частинок використовуються вихрові електричні поля:

- 1) синхрофазотроні;
- 2) синхротроні;
- 4) циклотроні;
- 4) бетатроні;
- 5) електростатичному прискорювачі.

13.(.....)

Магічні числа» узгоджуються з моделлю:

- 1) рідкої краплі;
- 2) оптичною;
- 3) оболонковою;
- 4) альфа-частинковою;
- 5) Фермі-газу.

14.(.....)

На частинку масою $m=1$ діє сила $F=\cos 2t-1$. У момент часу $t=0$, частинка перебувала у точці з координатою $x=0$, а її швидкість рівна $v=1/2$. Знайдіть рівняння руху частинки під дією сили F та виберіть варіант правильної відповіді

1. $x(t)=1/2 (-1/2 \cos 2t+t^2-t)$
2. $x(t)=1/2 (-1/2 \cos 2t-t^2-1)$
3. $x(t)=1/2 (-1/2 \sin 2t+t^2+t)$
4. $x(t)=1/2 (-1/2 \cos 2t-t^2+t)$
5. правильна відповідь відсутня

15.(.....)

Виберіть властивості дужок Пуасона, які виконуються для довільних функцій f , g та h

1. $\{f,g\} = -\{g,f\}$
2. $\{f, \text{const}\} = f$
3. $\{f^2,g\} = 2f\{f,g\}$
4. $\{f,g-h\}=\{f,g\}-\{f,h\}$

$$5. \{f, \{g, h\}\} + \{g, \{h, f\}\} + \{h, \{f, g\}\} = 0$$

16.(.....)

З яким експериментальним фактом пов'язане рівняння $\operatorname{div} \mathbf{E} = 4\pi\rho$?

- 1) закон Кулона
- 2) відсутність магнітних зарядів
- 3) закон Фарадея про електромагнітну індукцію
- 4) закон Ампера

17.(.....)

Сумарний магнітний дипольний момент одиниці об'єму середовища називається

- 1) вектором намагніченості
- 2) вектором поляризації
- 3) вектором напруженості
- 4) вектором електричного зміщення

18.(.....)

Ермітово спряжений оператор до оператора $x \epsilon$

- 1 d/dx
- 2 $-d/dx$
- 3 x
- 4 $-x$
- 5 правильна відповідь відсутня

19.(.....)

Для частинки, яка перебуває на n -му s -рівні в сферично-симетричній потенціальній ямі з абсолютно непроникними стінками визначте $\langle r \rangle$

- 1 0
- 2 1
- 3 R
- 4 $R/2$
- 5 правильна відповідь відсутня

20.(.....)

Ентропія у статистичній фізиці є

1. мірою невизначеності мікростану системи
2. логарифмом статистичної суми
3. мірою невизначеності макростану системи
4. правильна відповідь відсутня

21.(.....)

Імовірність флуктуації у замкненій ізольованій системі визначається відхиленням від рівноважного значення

1. ентропії
2. вільної енергії
3. термодинамічного потенціалу Гіббса
4. правильна відповідь відсутня

22.(.....)

Чому дорівнює $\delta(2x)$?

- (1) 1

(2) $\frac{1}{2}\delta(x)$

(3) 2

23.(.....)

Чому дорівнює $\int_{-\infty}^{\infty} e^{-x^2} H_n(x) H_m(x) dx$, $n \neq m$, $H_m(x)$, $H_n(x)$ — многочлени Ерміта?

(1) 0

(2) 1

(3) $\sqrt{\pi}$

24.(.....)

Обчислити $\operatorname{rot} \{ \mathbf{r}/r \}$ та вибрати варіант правильної відповіді

1. \mathbf{r}/r

2. $-\mathbf{r}/r$

3. $2\mathbf{r}/r$

4. 0

25.(.....)

Імпульсна характеристика – це:

- 1) відгук лінійного кола на довільний електричний сигнал;
- 2) відгук лінійного кола на імпульсний електричний сигнал;
- 3) відгук лінійного кола на електричний сигнал у вигляді δ -функції;
- 4) відгук лінійного кола на гармонічний електричний сигнал;
- 5) відгук лінійного кола на П-подібний електричний сигнал.

В.о. декана
фізичного факультету,
доцент

Ярослав ЧОРНОДОЛЬСЬКИЙ