

Львівський національний університет імені Івана Франка

"Затверджую"

_____.2023 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