

# Фізика та астрономія. Прикладна фізика та наноматеріали\_магістр\_фаховий\_2023

## Базовий рівень.

1. Яка величина визначається виразом  $\frac{d\vec{r}}{dt}$ ?
  - а. швидкість прямолінійного руху
  - б. середня швидкість
  - в. миттєве прискорення
  - г. миттєва швидкість
2. Яка величина визначається виразом  $\frac{d\vec{v}}{dt}$ ?
  - а. середня швидкість.
  - б. вектор миттєвого прискорення
  - в. миттєва швидкість
  - г. швидкість прямолінійного руху
3. Зміна якої енергії не залежить від траєкторії руху тіла?
  - а. потенціальної
  - б. кінетичної
  - в. потенціальної та кінетичної
  - г. всіх видів енергії тіла
4. Одиницею вимірювання швидкості є
  - а. м/с
  - б. с
  - в. кг
  - г. м
5. Ідеальною рідиною вважають...
  - а. будь яку рідину
  - б. рідину або газ, які позбавлені в'язкості і стисливості
  - в. рідину, теплопровідність і в'язкість якої рівні нулю
  - г. рідину, стисливість і теплопровідність якої рівні нулю
6. Вкажіть назву напрямленого відрізка, що з'єднує початкове положення матеріальної точки з її кінцевим положенням
  - а. переміщення
  - б. шлях
  - в. траєкторія
  - г. швидкість
7. Вкажіть, яка фізична величина залишається сталою при прямолінійному рівномірному русі
  - а. швидкість
  - б. переміщення
  - в. час
  - г. шлях
8. Тіло, розмірами якого можна знехтувати за даних умова, називається
  - а. матеріальна точка
  - б. тверде тіло

- в. фізичне тіло
- г. абсолютно тверде тіло

9. Укажіть, з якою швидкістю рухається тіло, якщо його рух описується рівняння  $x = 120 + 80t$

- а. 30 м/с
- б. 50 м/с
- в. 80 м/с
- г. 20 м/с

10. Укажіть початкову координату тіла, якщо його рух описується рівнянням  $x = -200 + 30t$

- а. -200
- б. 30
- в. 6000
- г. -6000

11. Основна одиниця вимірювання відстані у системі СІ

- а. мм
- б. см
- в. км
- г. м

12. За який час тіло пройде переміщення 1 км, якщо воно рухається зі швидкістю 10 м/с?

- а. 100 с
- б. 10 с
- в. 1000 с
- г. 1 хв

13. Рух при якому швидкість тіла змінюється ...

- а. нерівномірний
- б. рівномірний
- в. прискорений
- г. сповільнений

14. Прискорення вільного падіння спрямоване ...

- а. вертикально вниз
- б. вертикально вгору
- в. горизонтально
- г. під кутом

15. Кількість коливань за одиницю часу

- а. частота
- б. період
- в. переміщення
- г. прискорення

16. При русі тіла по колу миттєва швидкість напрямлена ...

- а. по дотичній до кола
- б. до центру кола
- в. від центра кола
- г. не залежить від напрямку руху тіла

17. При русі тіла по колу доцентрове (нормальне) прискорення напрямлене ...

- а. до центру кола
- б. по дотичній до кола
- в. від центра кола
- г. не залежить від напрямку руху тіла

18. Вкажіть, з яким прискоренням рухався автомобіль, якщо за 2 с його швидкість зросла від 36 км/год до 72 км/год

- а.  $5 \text{ м/с}^2$
- б.  $2 \text{ м/с}^2$
- в.  $10 \text{ м/с}^2$
- г.  $20 \text{ м/с}^2$

19. Інертність – це властивість тіла зберігати ...

- а. свою швидкість чи стан спокою
- б. форму
- в. масу
- г. прискорення

20. Маса тіла є мірою його ...

- а. інертності і гравітаційності
- б. деформації і інерції
- в. енергії
- г. енергії і деформації

21. Позначте формулу, що є математичним записом другого закону Ньютона:

- а.  $F=ma$
- б.  $F=mt$
- в.  $F=mv$
- г.  $F=av$

22. Тіла взаємодіють одне з одним із силами, які напрямлені вздовж однієї прямої, рівні за модулем і протилежні за напрямком.

- а. Третій закон Ньютона
- б. Другий закон Ньютона
- в. Перший закон Ньютона
- г. Закон всесвітнього тяжіння

23. Визначте силу, під дією якої тіло масою 20 кг набуло прискорення  $2 \text{ м/с}^2$ .

- а. 40 Н
- б. 10 Н
- в. 20 Н
- г. 5 Н

24. Сила, яка виникає під час деформації тіла і напрямлена проти зіткнення частинок тіла, називається силою ...

- а. пружності
- б. тертя
- в. тяжіння
- г. спокою

25. Деформація, при якій тіло відновлює свої форму і розміри після зняття дії зовнішньої сили, називається ...

- а. пружною деформацією
- б. пластичною деформацією
- в. текучою деформацією
- г. крихкою деформацією

26. Деформація, при якій тіло не відновлює свої форму і розміри після зняття дії зовнішньої сили, називається ...

- а. пластичною деформацією
- б. пружною деформацією
- в. текучою деформацією
- г. крихкою деформацією

27. Закон Гука записується у вигляді ...

- а.  $F=-kx$
- б.  $F=kx$
- в.  $F=-k/x$
- г.  $F=k/x$

28. До пружини підвісили вантаж, внаслідок чого пружина видовжилася на 6 см. Жорсткість пружини 500 Н/м. Визначити силу пружності?

- а. 30 Н
- б. 300 Н
- в. 3000 Н
- г. 30000 Н

29. Який вид взаємодії обумовлює існування сили тяжіння?

- а. гравітаційна
- б. ядерна
- в. міжмолекулярна
- г. електромагнітна

30. Вага тіла, що перебуває в невагомості, ...

- а. дорівнює нулю
- б. менша за силу тяжіння
- в. більша за силу тяжіння
- г. дорівнює силі тяжіння

31. Потенціальна енергія пружно деформованого тіла залежить від...

- а. жорсткості тіла та величини його деформації
- б. маси тіла та висоти його над Землею
- в. маси тіла та величини його деформації
- г. величини його деформації

32. На якій висоті потенціальна енергія вантажу, маса якого 2 т, дорівнює 8 кДж? Вважати  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .

- а. 40 см
- б. 40 м
- в. 4 м
- г. 0,4 см

33. Основна одиниця вимірювання часу у системі СІ

- а. с
- б. год
- в. г
- г. м

34. Три тіла кинули із башти горизонтально з різними швидкостями ( $V_1 > V_2 > V_3$ ). Яка послідовність приземлення тіл. Вказати вірну відповідь.

- а. 1, 2, 3
- б. 2, 1, 3
- в. 3, 2, 1
- г. одночасно

35. Тіло, розмірами якого можна знехтувати за даних умов задачі, називається

- а. матеріальна точка
- б. тверде тіло
- в. фізичне тіло
- г. абсолютно тверде тіло

36. Тиск рідини, який залежить від густини рідини та висоти її стовпа і не залежить від форми посудини, в якій знаходиться рідина, називається ...

- а. гідростатичним
- б. статичним
- в. динамічним
- г. нормальним

37. На будь-яке тіло, занурене в рідину (або газ), діє з боку рідини (газу) виштовхувальна сила, яка дорівнює вазі витісненої тілом рідини (газу)

- а. закон Архімеда
- б. закон Паскаля
- в. закон Ньютона
- г. закон Торрічеллі

38. Рідина, яка абсолютно нестислива і повністю позбавлена внутрішнього тертя, називається

- а. ідеальна
- б. реальна
- в. полярна
- г. звичайна

39. Стаціонарним потоком називається ...

- а. потік, в якого швидкість в усіх точках простору з часом не змінюється
- б. потік, в якого густина в усіх точках простору з часом не змінюється
- в. потік, в якого швидкість в усіх точках простору з часом змінюється
- г. потік, в якого густина в усіх точках простору з часом змінюється

40. Лінія, дотична до якої в кожній точці збігається з вектором швидкості, називається ...

- а. лінія течії
- б. потік течії
- в. лінія потоку
- г. трубка

41. Добуток швидкості течії нестисливої рідини на поперечний переріз трубки течії є величина стала для даної трубки течії

- а. рівняння нерозривності
  - б. рівняння Бернуллі
  - в. рівняння Паскаля
  - г. ідеальне рівняння
42. Рівняння нерозривності виражається формулою ...
- а.  $Sv = const$
  - б.  $S + v = const$
  - в.  $S/v = const$
  - г.  $Sv^2 = const$
43. Рівняння Бернуллі виражається формулою ...
- а.  $\rho v^2/2 + \rho gh + p = const$
  - б.  $Sv = const$
  - в.  $\rho v^2 + \rho gh + p = const$
  - г.  $Sv^2 = const$
44. Властивість реальних рідин чинити опір переміщенню однієї частини рідини відносно іншої
- а. в'язкість
  - б. текучість
  - в. зчеплення
  - г. інертність
45. Рух, при якому окремі шари рідини неначе ковзають один відносно одного і не перемішуються, називається
- а. ламінарним
  - б. турбулентним
  - в. в'язким
  - г. інертним
46. Рух, при якому частинки рідини здійснюють нерегулярні рухи по складних траєкторіях, а швидкості змінюються хаотично як за напрямом, так і за величиною, називається
- а. турбулентним
  - б. ламінарним
  - в. в'язким
  - г. інертним
47. Гармонічна хвиля - це хвиля, в якій зміна стану середовища відбувається за законом
- а. синуса або косинуса
  - б. тангенса
  - в. логарифма
  - г. експоненти
48. Коливання, які відбуваються під дією внутрішніх сил коливальної системи, називаються ...
- а. вільними
  - б. вимушеними
  - в. автоколиваннями
  - г. незатухаючими
49. Якщо поширюється по вздовжня механічна хвиля, то частинки середовища здійснюють коливання ...

- а. вздовж напрямку поширення хвилі
  - б. в довільному напрямі
  - в. перпендикулярно до напрямку поширення хвилі
  - г. взагалі не здійснюють коливання
50. Вкажіть назву уявної лінії, вздовж якої рухається тіло
- а. траєкторія
  - б. шлях
  - в. переміщення
  - г. швидкість
51. Одиницею вимірювання переміщення є
- а. м
  - б. с
  - в. г
  - г. м/с
52. Тіло кинуте під кутом до горизонту. Яка із величин залишається незмінною?
- а. імпульс тіла  $\vec{p}$
  - б. проекція імпульсу тіла  $p_y$
  - в. проекція імпульсу тіла  $p_x$
  - г. момент імпульсу тіла  $\vec{L}$
53. Матеріальна точка рухається рівномірно по колу. Яка із фізичних величин у цьому випадку рівна нулю?
- а.  $\vec{F} = 0$
  - б.  $A = 0$
  - в.  $a_n = 0$
  - г.  $\vec{a} = 0$
54. З повітряної кулі, яка знаходиться на висоті 240 м, скинули без початкової швидкості відносно кулі невеликий, але тяжкий вантаж. Знайти час падіння вантажу, коли куля рухалася вниз із швидкістю 5,0 м/с. ( $g = 10\text{м/с}^2$ ).
- а. 6,3 с
  - б. 6,5 с
  - в. 9 с
  - г. 17 с
55. Виберіть вірне означення сили.
- а. здатність тіла виконувати роботу
  - б. причина прискорення тіла
  - в. міра взаємодії тіл або частин тіла
  - г. міра інертності тіла
56. В якому із випадків Місяць можна вважати матеріальною точкою (відносно Землі)?
- а. Місяць – куля
  - б. Місяць – супутник Землі
  - в. відстань від Землі до Місяця значно більша радіуса Місяця
  - г. маса Місяця є меншою маси Землі
57. Два тіла рухаючись назустріч одне одному з швидкістю 3 м/с, після зіткнення стали рухатися разом з швидкістю 1,5 м/с. Знайти відношення мас цих тіл. Тертям знехтувати.

- а. 3
- б. 7
- в. 2,5
- г. 3,5

58. Кулька масою 1 кг, що рухається з швидкістю 3 м/с, вдаряється об другу кульку масою 2 кг, яка рухається назустріч їй з швидкістю 1 м/с. Визначити, яка кількість енергії перетвориться у внутрішню, якщо удар кульок центральний і абсолютно непружний.

- а. 5,8 Дж
- б. 5,3 Дж
- в. 9 Дж
- г. 10,2 Дж

59. Моторний човен курсує в річці паралельно до течії між двома пунктами, відстань між якими 60 км. Швидкість руху човна у стоячій воді 20 км/год, а швидкість течії відносно берегів 10 км/год. Яка швидкість руху човна (у км/год) відносно вітки дерева яка пливе у річці, якщо напрямки руху вітки і човна співпадають?

- а. 0
- б. 10
- в. 20
- г. 30

60. З якою швидкістю рухатиметься тіло через 1 с після початку вільного падіння? Початкова швидкість дорівнює нулю, вважати, що прискорення вільного падіння дорівнює  $10 \text{ м/с}^2$ .

- а. 3,3 м/с
- б. 10 м/с
- в. 5 м/с
- г. 20 м/с

61. Як рухатиметься тіло масою 10 кг під дією сили 2 Н?

- а. Рівномірно, з швидкістю 2 м/с
- б. Рівноприскорено, з прискоренням  $2 \text{ м/с}^2$
- в. Рівноприскорено, з прискоренням  $0,2 \text{ м/с}^2$
- г. Рівномірно, з швидкістю 5 м/с

62. Плавець пливе за течією річки, швидкість його відносно берега річки 1,5 м/с, швидкість течії 0,5 м/с. Чому дорівнює швидкість плавця відносно води?

- а. 0,5 м/с
- б. 1 м/с
- в. 1,5 м/с
- г. 2 м/с

63. Який шлях тіло пройде за 3 с при вільному падінні, якщо його початкова швидкість дорівнює нулю. Вважати, що прискорення вільного падіння дорівнює  $10 \text{ м/с}^2$ .

- а. 3,3 м
- б. 30 м
- в. 90 м
- г. 45 м

64. Тіло рухається по колу із сталою за модулем швидкістю. Як зміниться доцентрове прискорення тіла із збільшенням швидкості в 2 рази, якщо радіус кола збільшити в 4 рази?



- а. Зменшиться в 2 рази
- б. Не зміниться
- в. Зменшиться в 4 рази
- г. Збільшиться в 4 рази

65. Як зміниться доцентрове прискорення тіла, якщо воно рухатиметься рівномірно по колу втричі більшого радіуса з тією самою швидкістю?

- а. Збільшиться в 2 рази
- б. Збільшиться в 3 рази
- в. Не зміниться
- г. Зменшиться в 3 рази

66. Сили  $F_1 = 2\text{Н}$  і  $F_2 = 4\text{Н}$  прикладені до однієї точки. Кут між ними дорівнює  $90^\circ$ . Чому дорівнює модуль рівнодійної цих сил?

- а. 6 Н
- б. 2 Н
- в.  $\sqrt{20}\text{Н}$
- г. 20 Н

67. Як зміниться сила тертя ковзання під час руху бруска по горизонтальній поверхні, коли площа поверхонь, що дотикаються, зменшиться втричі, а сила нормального тиску залишиться незмінною?

- а. Збільшиться в 3 рази
- б. Зменшиться в 3 рази
- в. Зменшиться в 9 разів
- г. Не зміниться

68. З пункту А до пункту В, віддаль між якими  $L$ , автомобіль рухався з швидкістю  $80\text{ км/год}$ , а повертався назад з швидкістю  $55\text{ км/год}$ . Який переміщення здійснив автомобіль за весь час подорожі?

- а. 0
- б.  $L/2$
- в.  $L$
- г.  $2L$

69. Під дією сили  $10\text{ Н}$  пружина видовжилась на  $2\text{ см}$ . Яку жорсткість має пружина?

- а.  $0,05\text{ Н/м}$
- б.  $50\text{ Н/м}$
- в.  $0,5\text{ Н/м}$
- г.  $500\text{ Н/м}$

70. Автомобіль масою  $1500\text{ кг}$  зупиняється при гальмуванні за  $4\text{ с}$ , проходячи при цьому відстань  $4\text{ м}$ . З яким прискоренням рухається автомобіль?

- а.  $1\text{ м/с}^2$
- б.  $-1\text{ м/с}^2$
- в.  $0,5\text{ м/с}^2$
- г.  $-0,5\text{ м/с}^2$

71. При рівномірному русі пішохід проходить шлях  $15\text{ м}$  за  $10\text{ с}$ . Який шлях він пройде за  $2\text{ с}$ , рухаючись з тією самою швидкістю?

- а. 3 м
- б. 30 м

- в. 1,5 м
- г. 7,5 м

72. З пункту А до пункту В, віддаль між якими  $L$ , автомобіль рухався з швидкістю 60 км/год, а повертався назад з швидкістю 40 км/год. Який шлях пройшов автомобіль за весь час подорожі?

- а. 0
- б.  $L/2$
- в.  $L$
- г.  $2L$

73. Три години автомобіль рухався з швидкістю 60 км/год, а наступні три з швидкістю 40 км/год. Яка середня швидкість руху за весь час подорожі?

- а. 60 км/год
- б. 48 км/год
- в. 50 км/год
- г. 40 км/год

74. Двома паралельними залізничними коліями в одному напрямі рухаються товарний поїзд довжиною 600 м з швидкістю 36 км/год і електропоїзд з швидкістю 72 км/год, довжина якого 100 м. З якою швидкістю електропоїзд рухається відносно товарного поїзда?

- а. 0
- б. 10 м/с
- в. 20 м/с
- г. 36 м/с

75. Моторний човен курсує в річці паралельно до течії між двома пунктами, віддаль між якими 30 км. Швидкість руху човна у стоячій воді 20 км/год, а швидкість течії відносно берегів 10 км/год. Яка швидкість руху човна (у км/год) відносно вітки дерева яка пливе у річці, якщо напрямки руху вітки і човна співпадають?

- а. 0
- б. 10
- в. 20
- г. 30

76. Плавець пливе за течією річки. Визначити швидкість плавця відносно берега річки, якщо швидкість плавця відносно води 1,5 м/с, а швидкість течії 0,5 м/с.

- а. 0,5 м/с
- б. 1 м/с
- в. 1,5 м/с
- г. 2 м/с

77. Плавець пливе проти течії річки, швидкість його відносно берега річки 1,5 м/с, швидкість течії 0,5 м/с. Чому дорівнює швидкість плавця відносно води?

- а. 0,5 м/с
- б. 1 м/с
- в. 1,5 м/с
- г. 2 м/с

78. З якою швидкістю рухатиметься тіло через 3 с після початку вільного падіння? Початкова швидкість дорівнює нулю, вважати, що прискорення вільного падіння дорівнює  $10 \text{ м/с}^2$ .

- а. 3,3 м/с
- б. 30 м/с

- в. 90 м/с
- г. 45 м/с

79. З якою швидкістю рухатиметься тіло через 4 с після початку вільного падіння? Початкова швидкість дорівнює нулю, вважати, що прискорення вільного падіння дорівнює  $10 \text{ м/с}^2$ .

- а. 2,5 м/с
- б. 160 м/с
- в. 40 м/с
- г. 80 м/с

80. Який шлях пройде тіло при вільном падінні за 4 с? Початкова швидкість дорівнює нулю, вважати, що прискорення вільного падіння становить  $10 \text{ м/с}^2$ .

- а. 80 м
- б. 160 м
- в. 2,5 м
- г. 40 м

81. З башти висотою  $h$  кинули в горизонтальному напрямі тіло масою  $m$  з швидкістю  $v$ . Чи змінюється вертикальна складова швидкості до моменту удару тіла об землю?

- а. Зберігається
- б. Зменшується
- в. Збільшується
- г. Стає рівною нулю

82. Дві сили  $F_1 = 3 \text{ Н}$  і  $F_2 = 4 \text{ Н}$  прикладені до однієї точки тіла. Кут між векторами  $F_1$  і  $F_2$  дорівнює  $90^\circ$ . Чому дорівнює модуль рівнодійної цих сил?

- а. 7 Н
- б. 1 Н
- в. 5 Н
- г. 50 Н

83. Ліфт піднімається з прискоренням  $1 \text{ м/с}^2$ , вектор прискорення напрямлений вертикально вгору. У ліфті міститься тіло, маса якого 1 кг. Чому дорівнює вага тіла? Вважати, що прискорення вільного падіння дорівнює  $10 \text{ м/с}^2$ .

- а. 1 Н
- б. 11 Н
- в. 9 Н
- г. 0 Н

84. Ліфт опускається з прискоренням  $10 \text{ м/с}^2$  вертикально вниз. У ліфті міститься тіло, маса якого 1 кг. Чому дорівнює вага тіла? Вважати, що прискорення вільного падіння дорівнює  $10 \text{ м/с}^2$ .

- а. 0 Н
- б. 10 Н
- в. 20 Н
- г. 1 Н

85. Механіка вивчає ...

- а. зміну положення тіла в просторі з часом
- б. форму руху
- в. електричну взаємодію
- г. молекулярну і ядерну форми руху

86. В якому агрегатному стані частинки здійснюють коливний рух навколо рівноважних положень протягом деякого часу, а потім переміщуються (перескакують) на нове рівноважне положення?

- а. газоподібному
- б. кристалічному
- в. рідкому
- г. твердому

87. В якому агрегатному стані частинки здійснюють безперервний, хаотичний, так званий тепловий, поступальний рух?

- а. твердому
- б. газоподібному
- в. кристалічному
- г. рідкому

88. В якому агрегатному стані частинки здійснюють в основному коливний рух навколо рівноважних положень?

- а. газоподібному
- б. кристалічному
- в. рідкому
- г. твердому

89. Вказати на правильне співвідношення між температурою за шкалою Цельсія і абсолютною температурою:

- а.  $T=t-373\text{ K}$
- б.  $T=t+373\text{ K}$
- в.  $T=t-273\text{ K}$
- г.  $T=t+273\text{ K}$

90. Твердження "Тиск суміші ідеальних газів дорівнює сумі парціальних тисків газів, які утворюють суміш" називається:

- а. законом Авогадро
- б. законом Дальтона
- в. закон Шарля
- г. об'єднаний газовий закон

91. Вказати закон Бойля –Маріота:

- а.  $P/T=\text{const}$
- б.  $V/T=\text{const}$
- в.  $PV=\text{const}$
- г.  $PVn=\text{const}$

92. Вказати закон Гей-Люсака:

- а.  $P/T=\text{const}$
- б.  $PV=\text{const}$
- в.  $PVn=\text{const}$
- г.  $V/T=\text{const}$

93. Вказати закон Шарля:

- а.  $P/T=\text{const}$
- б.  $PV=\text{const}$

- в.  $PV^n = \text{const}$
- г.  $V/T = \text{const}$

94. Графік процесу, що відбувається при незмінному тиску називається:

- а. ізохорою
- б. ізотермою
- в. ізобарою
- г. адіабатою

95. Графік процесу, що відбувається при незмінній температурі називається:

- а. ізотермою
- б. ізобарою
- в. адіабатою
- г. ізохорою

96. Графік процесу, що відбувається при незмінному об'ємі називається:

- а. ізотермою
- б. ізобарою
- в. адіабатою
- г. ізохорою

97. Вказати основне рівняння кінетичної теорії газів:

- а.  $PV^n = \text{const}$
- б.  $PV/T = \text{const}$
- в.  $PV = \text{const}$
- г.  $P = nkT$

98. В яких одиницях вимірюється кількість речовини?

- а. кг
- б. м<sup>3</sup>
- в. молях
- г. кг/моль

99. Яка розмірність універсальної газової сталої R?

- а. Дж/К
- б. Дж/(К\*моль)
- в. Дж/кг
- г. Дж/моль

100. Чому дорівнює універсальна газова стала?

- а.  $8,31 \cdot 10^3$  Дж/кмоль·К
- б.  $1,38 \cdot 10^{-23}$  Дж/К
- в. 3,14 Дж·К
- г.  $2,7 \cdot 10^{19}$  (см<sup>-3</sup>)

101. Вказати вираз для енергії одного моля ідеального газу:

- а.  $U = (i/2)kT$
- б.  $U = (i/2)RT$
- в.  $U = RT$
- г.  $U = kT$

102. Вказати на правильне співвідношення для сталої Больцмана:

- а.  $k=pVN/T$
- б.  $k=p/NT$
- в.  $k=pV/NT$
- г.  $k=pV/N$

103. Реальний газ - це

- а. газ, який перебуває в такому стані, коли можна знехтувати силами молекулярної взаємодії об'ємом його молекул
- б. природний вуглеводневий газ, який за нормальної температури й тиску навколишнього середовища перебуває в газоподібному стані, але за дуже низької температури переходить у рідкий стан, що полегшує його зберігання
- в. хімічні речовини, які перебувають в газоподібному стані за нормальних умов
- г. газ, для якого термічне рівняння стану є відмінним від Клапейрона-Менделєєва

104. Як змінюється тиск газу з висотою?

- а. зростає пропорційно до  $h^2$
- б. зменшується за експонентою
- в. зростає за експонентою
- г. не змінюється

105. Вкажіть формулу для кількості теплоти, яка виділяється внаслідок плавлення певної речовини деякої маси:

- а.  $Q=cm\Delta t$
- б.  $Q=rm$
- в.  $Q=\lambda m$
- г.  $Q=qm$

106. Перехід із твердого стану в газоподібний, минаючи рідкий стан називається

- а. конденсація
- б. десублімація
- в. сублімація
- г. випаровування

107. Формула для кількості теплоти, яка виділяється внаслідок повного згоряння даної маси певного виду палива:

- а.  $Q=cm\Delta t$ ;
- б.  $Q=\lambda m$ ;
- в.  $Q=qm$ ;
- г.  $Q=qm$ .

108. Перенесення якої фізичної характеристики описує рівняння дифузії?

- а. кількості руху
- б. енергії
- в. маси
- г. швидкості

109. Дефекти за Френкелем - це:

- а. порушення правильності структури вздовж деяких ліній
- б. тріщини, різні вклучення та інші макроскопічні утворення
- в. сповзання двох атомних напівплощин на один період одна відносно одної
- г. сукупність порожнього вузла і близько розміщеного міжвузлового атома

110. Залежність між довжиною вільного пробігу і тиском ідеального газу :
- прямопропорційна
  - логарифмічна
  - експоненційна
  - оберненопропорційна
111. Інтенсивність хаотичного руху броунівської частинки тим більша, чим
- вища температура і більша маса броунівської частинки
  - вища температура і менша маса броунівської частинки
  - нижча температура і більша маса броунівської частинки
  - нижча температура і менша маса броунівської частинки
112. Виберіть правильне твердження:
- відмінності між агрегатними станами певної речовини пояснюються неоднаковим розміром молекул у різних агрегатних станах цієї речовини
  - молекула не може складатись з одного атома
  - всі молекули даної речовини мають однакові хімічні властивості
  - молекули однієї речовини в різних агрегатних станах відрізняються
113. Визначити один з процесів газу з певною масу, при якому  $V = \text{const}$ :
- ізобарний
  - адіабатний
  - ізотермічний
  - ізохорний
114. Аморфні тіла – це тверді тіла, які
- складаються з кристалів
  - розташування частинок характеризується ближнім порядком
  - мають надзвичайно велику твердість
  - розташування частинок характеризується дальнім порядком
115. При ізобарному нагріванні об'єм газу збільшився в 6 разів. Як змінився тиск?
- зменшиться в 6 разів
  - збільшиться в 6 разів
  - не зміниться
  - збільшиться в 36 разів
116. Формула  $V=V_0(1+\alpha\Delta T)$  виражає наслідок закону:
- Гей-Люссака
  - Авогадро
  - Шарля
  - Бойля-Маріотта
117. Балон заправляють скрапленим пропан-бутаном під тиском, який вищий за атмосферний. Під час цього розмір молекул газової суміші
- збільшуються
  - не змінюються
  - зменшуються
  - об'єднуються
118. У газі певної маси концентрація молекул залишається сталою, а їхня середня кінетична енергія зростає під час

- а. ізохорного нагрівання
  - б. ізотермічного стискання
  - в. ізобарного охолодження
  - г. адіабатного розширення
119. Чому дорівнює відношення  $C_P / C_V$  для одноатомного газу?
- а. 7/5
  - б. 5/3
  - в. 7/5 R
  - г. 1/2
120. Яка залежність між ентропією та термодинамічною імовірністю?
- а. логарифмічна
  - б. обернено пропорційна
  - в. квадратична
  - г. прямо пропорційна
121. Яка з наведених нижче одиниць є одиницею вимірювання ентропії?
- а. Дж\*кг/К
  - б. Дж/(кг\*К)
  - в. Дж/кг
  - г. Дж/К
122. З яких процесів складається цикл Карно?
- а. двох ізотерм і двох ізобар
  - б. двох ізотерм і двох адіабат
  - в. двох ізобар і двох ізохор
  - г. двох ізотерм і однієї адіабати
123. При якому процесі зміна внутрішньої енергії системи дорівнює кількості переданої теплоти?
- а. політропному
  - б. ізохорному
  - в. адіабатному
  - г. ізотермічному
124. При якому процесі кількість теплоти, що передана газу, дорівнює роботі, яку виконав газ?
- а. ізобарному
  - б. ізохорному
  - в. ізотермічному
  - г. адіабатному
125. Як змінюється температура ідеального газу під час його адіабатичного стискання?
- а. підвищується
  - б. знижується
  - в. лінійно знижується
  - г. залишається сталою
126. Який процес називається адіабатним?
- а. процес, який відбувається у системі за сталого тиску
  - б. процес, який відбувається у системі за сталої температури
  - в. термодинамічний процес, який відбувається у системі за її повної ізоляції, тобто коли між



системою та навколишнім середовищем відсутній теплообмін  
г. процес, який відбувається у системі за сталої теплоємності

127. На яку величину теплоємність при сталому тиску більша від теплоємності при сталому об'ємі для ідеального газу?

- а.  $5/2 R$
- б.  $3/2 R$
- в.  $R$
- г.  $1/2 R$

128. Чому рівна молярна теплоємність при сталому тиску ідеального газу для одноатомного газу?

- а.  $7/2 R$
- б.  $5/2 R$
- в.  $3/2 R$
- г.  $1/2 R$

129. Чому рівна молярна теплоємність при сталому об'ємі ідеального газу для двохатомного газу?

- а.  $7/2 R$
- б.  $5/2 R$
- в.  $3/2 R$
- г.  $1/2 R$

130. Чому рівна молярна теплоємність при сталому об'ємі ідеального газу для одноатомного газу?

- а.  $7/2 R$
- б.  $5/2 R$
- в.  $3/2 R$
- г.  $1/2 R$

131. Яка розмірність сталої Больцмана  $k$ ?

- а. Дж/К
- б. Дж/(К\*моль)
- в. Дж/кг
- г. Дж/моль

132. Рівняння що зв'язує молярні теплоємності при сталих тиску і об'ємі та універсальну газову сталу

- а.  $C_v + C_p = R$
- б.  $2C_v + 5C_p = R$
- в.  $C_p - C_v = R$
- г.  $C_v - C_p = R$

133. Яка із даних формул пов'язує молярну  $C$  і питому  $c$  теплоємності?

- а.  $C = c/2M$
- б.  $C = c/M$
- в.  $c = MC$
- г.  $C = Mc$

134. Яка з трьох величин що входить у формулу 1-го начала термодинаміки залежить від температури?

- а. жодна не залежить
- б. робота проти зовнішніх сил

- в. внутрішня енергія
- г. кількість теплоти

135. Вказати правильну формулу ККД теплової машини?

- а.  $(Q_1+Q_2)/Q_1$
- б.  $(Q_1-Q_2)/Q_1$
- в.  $(Q_1-Q_2)/Q$
- г.  $(Q_1-Q_2)*Q_1$

136. Який максимально можливий к.к.д. теплової машини, що працює з нагрівником при температурі  $T_1$  і холодильником при температурі  $T_2$ ?

- а.  $(T_1+T_2)/T_1$
- б.  $(T_1-T_2)/T_2$
- в.  $(T_1-T_2)/T_1$
- г.  $(T_1-T_2)*T_1$

137. Чому рівна робота при ізохорному процесі?

- а. 0
- б.  $dV$
- в. 1
- г.  $T_2-T_1$

138. Вказати правильний вираз для визначення  $\gamma$ :

- а.  $C_p/C_v$
- б.  $C_v/C_p$
- в.  $C_v*C_p$
- г.  $1-C_v$

139. Яке із співвідношень визначає адіабатичний процес?

- а.  $dQ=0$
- б.  $dP=0$
- в.  $dU=0$
- г.  $dT=0$

140. За якої із наведених умов газ буде розширюватися адіабатично?

- а.  $dU + dQ = 0$
- б.  $dQ=dU$
- в.  $dQ=\delta A$
- г.  $dU+\delta A=0$

141. Вказати запис I начала термодинаміки для ізохорного процесу:

- а.  $dQ=dU-pdV$
- б.  $dQ=dU+pdV$
- в.  $dQ=\delta A$
- г.  $dQ=dU$

142. Вказати формулу, яка виражає енергію однієї молекули ідеального газу:

- а.  $U=i/2 RT$
- б.  $U=RT$
- в.  $U=i/2 kT$
- г.  $U=kT$

143. Скільки ступенів вільності має молекула одноатомного газу?
- а.  $i=1$
  - б.  $i=5$
  - в.  $i=6$
  - г.  $i=3$
144. Скільки ступенів вільності має молекула двоатомного газу?
- а.  $i=1$
  - б.  $i=5$
  - в.  $i=6$
  - г.  $i=3$
145. Яка кількість енергії припадає на одну ступінь вільності?
- а.  $7/2 k$
  - б.  $3/2 k$
  - в.  $k$
  - г.  $1/2 k$
146. У якому з процесів кількість теплоти, яку отримує газ при зміні температури від  $T_1$  до  $T_2$  найбільша?
- а. ізохорний
  - б. ізобарний
  - в. ізотермічний
  - г. адіабатний
147. У якому з запропонованих випадків ККД теплового двигуна, що працює за циклом Карно, буде найбільшим?
- а. При зниженні на 1К температури холодильника і зростанні на 1К температури нагрівника
  - б. ККД у всіх випадках однаковий
  - в. При зниженні на 1К температури холодильника
  - г. При зростанні на 1К температури нагрівника
148. Зазначте правильне твердження щодо адіабатного розширення ідеального газу.
- а. Газ отримує тепло, його внутрішня енергія збільшується
  - б. Газ не отримує тепла, його внутрішня енергія збільшується
  - в. Газ віддає тепло, його внутрішня енергія зменшується
  - г. Газ не отримує тепла, його внутрішня енергія зменшується
149. Абсолютний нуль недосяжний за...
- а. третім законом термодинаміки
  - б. другим законом термодинаміки
  - в. першим законом термодинаміки
  - г. за законом Гей-Люссака
150. Ентропія - це...
- а. дистрибутивна величина
  - б. адіабатична величина
  - в. адитивна величина
  - г. експоненціальна величина
151. Нерівноважний процес - це

- а. процес, фізичні параметри якого змінюються нескінченно повільно, так що система увесь час знаходиться в квазістатичному стані;
- б. процес, під час якого система обмінюється енергією з оточенням, і перебуває у термодинамічній нерівновазі
- в. процес, який проходить у зворотньому напрямку, не створюючи змін у навколишньому середовищі
- г. процес, який проходить у прямому напрямку, створюючи зміни у навколишньому середовищі

152. Вкажіть формулу для запису першого закону термодинаміки, коли виконують роботу над газом:

- а.  $\Delta U = A' - Q$
- б.  $\Delta U = A' + Q$
- в.  $Q = A' + \Delta U$
- г.  $Q = A' - \Delta U$

153. З чого складається теплова машина?

- а. два нагрівники, робоче тіло, два холодильники
- б. нагрівник, камера згоряння, холодильник
- в. нагрівник, робоче тіло, камера згоряння, холодильник
- г. нагрівник, робоче тіло, холодильник

154. Питома теплота плавлення - це:

- а. кількість теплоти, потрібна для плавлення даного твердого тіла при температурі його плавлення
- б. кількість теплоти, потрібна для плавлення 1 кг даного твердого тіла
- в. кількість теплоти, потрібна для плавлення даного твердого тіла
- г. кількість теплоти, потрібна для плавлення 1 кг даного твердого тіла при температурі його плавлення

155. Сублімація - це:

- а. пароутворення, що відбувається як на вільній поверхні рідини, так і в її об'ємі
- б. перетворення твердого тіла безпосередньо в
- в. пароутворення, яке відбувається тільки на вільній поверхні рідини
- г. фазовий перехід речовини з рідкого стану в стан пари

156. Потрійна точка

- а. відповідає критичному стану речовини, в якому зникає відмінність між рідиною та її паром
- б. виражає умову рівноваги трьох фаз речовини: твердої, рідкої і газоподібної
- в. відповідає температурі, за якої закипає рідина
- г. відповідає температурі за якої рідина кристалізується

157. Критична точка

- а. відповідає температурі, за якої закипає рідина
- б. відповідає температурі, за якої рідина і пара набуває стану насиченості
- в. відповідає критичному стану речовини, в якому зникає відмінність між рідиною та її паром
- г. відповідає температурі за якої рідина кристалізується

158. Як змінюється температура льоду при його плавленні?

- а. підвищується
  - б. знижується
  - в. залишається сталою
  - г. стає рівною кімнатній температурі
159. Як змінюється температура кипіння рідини при збільшенні тиску?
- а. підвищується
  - б. знижується
  - в. залишається сталою
  - г. немає правильної відповіді
160. Як змінюється температура рідини при випаровуванні?
- а. підвищується
  - б. знижується
  - в. залишається сталою
  - г. немає правильної відповіді
161. Що саме враховує поправка  $b$  в рівнянні Ван-дер-Ваальса?
- а. відштовхування молекул
  - б. власний об'єм молекул
  - в. число зіткнень молекул
  - г. довжину вільного пробігу
162. Які сили враховує поправка  $a$  в рівнянні Ван-дер-Ваальса?
- а. сили тяжіння
  - б. сили притягання
  - в. сили тиску
  - г. сили Лоренца
163. Що таке коефіцієнт поверхневого натягу рідини?
- а. величина потенціальної енергії, яка припадає на одиницю об'єму рідини
  - б. відношення сили ізотермічного утворення поверхні рідини до площі цієї поверхні
  - в. сила, що діє з боку рідини на одиницю довжини контуру, що її обмежує
  - г. величина сили, яка припадає на одиницю об'єму рідини
164. Яка з наведених нижче одиниць є одиницею питомої теплоти пароутворення?
- а. Дж/К
  - б. Дж/кг
  - в. Дж/(кг/К)
  - г. Дж
165. Яка з наведених нижче одиниць є одиницею питомої теплоти плавлення?
- а. Дж/К
  - б. Дж/кг
  - в. Дж/(кг\*К)
  - г. Дж\*кг/К
166. Випаровування – це
- а. пароутворення, що відбувається як на вільній поверхні рідини, так і в її об'ємі
  - б. пароутворення, що відбувається тільки в об'ємі рідини
  - в. пароутворення, що відбувається як на поверхні твердого тіла
  - г. пароутворення, яке відбувається тільки на вільній поверхні рідини або твердого тіла

167. Кипіння – це
- пароутворення, що відбувається як на вільній поверхні рідини, так і в її об'ємі
  - пароутворення, що відбувається тільки в об'ємі рідини
  - пароутворення, що відбувається як на поверхні твердого тіла
  - пароутворення, яке відбувається тільки на вільній поверхні рідини або твердого тіла
168. Додатковий тиск  $\Delta p$  для меніска визначається за формулою
- $\Delta p = 2/r$
  - $\Delta p = \sigma/r$
  - $\Delta p = 2\sigma/r$
  - $\Delta p = r/\sigma$
169. Молярна концентрація – це
- відношення маси розчиненої речовини до маси всього розчину
  - число розчиненої речовини в 1 л розчину
  - число молів розчиненої речовини в 1 кг розчину
  - відношення числа молів розчиненої речовини до загального числа молів речовини розчину
170. Точкові дефекти - це:
- порушення кристалічної структури, розміри яких в усіх трьох вимірах мають порядок одної або кількох міжатомних відстаней
  - порушення правильності структури вздовж деяких ліній
  - тріщини, різні включення та інші макроскопічні утворення
  - сповзання двох атомних напівплощин на один період одна відносно одної
171. Потенціал електричного поля в системі СІ вимірюється у ...
- Дж
  - А
  - В
  - Кл
172. Електростатичне поле – поле, що створюється ...
- нерухожими зарядами
  - рухожими зарядами
  - магнітними зарядами
  - електронами
173. Закон збереження електричного заряду формулюється ...
- У системі сумарний заряд зберігається
  - У замкнутій системі від'ємний заряд зберігається
  - У системі додатний заряд зберігається
  - У замкнутій системі сумарний заряд зберігається
174. Кількісною мірою електричної взаємодії є
- іон
  - заряд
  - протон
  - електризація
175. Електричний заряд позначається ...

- а. q
- б. d
- в. b
- г. g

176. Одиницею вимірювання електричного заряду у системі СІ є

- а. А
- б. Дж
- в. Кл
- г. В

177. Два однойменні заряди ...

- а. відштовхуються
- б. притягаються
- в. не взаємодіють
- г. не має правильної відповіді

178. Два різнойменні заряди

- а. відштовхуються
- б. не взаємодіють
- в. не має правильної відповіді
- г. притягаються

179. Носієм елементарного заряду є

- а. заряд
- б. електрон
- в. іон
- г. ядро

180. Сила взаємодії двох точкових зарядів прямо пропорційна добутку цих зарядів і обернено пропорційна квадрату відстані між ними ...

- а. закон Кулона
- б. закон Ома
- в. закон Фарадея
- г. закон збереження електричного заряду

181. Векторна фізична величина, яка дорівнює відношенню сили, що діє на заряд, до величини цього заряду називається

- а. силою струму
- б. потенціалом
- в. напруженістю
- г. напругою

182. Напруженість електричного поля позначається ...

- а. F
- б. E
- в. U
- г. A

183. Яка формула є вірною для визначення напруженості електростатичного поля?

- а.  $E = F/q$
- б.  $F = E/q$

в.  $E = Fq$

г.  $F = lq$

184. Напруженість - це ...

- а. енергетична характеристика електричного поля
- б. потенціальна характеристика електричного поля
- в. кінетична характеристика електричного поля
- г. силова характеристика електричного поля

185. Потенціал - це ...

- а. енергетична характеристика електричного поля
- б. силова характеристика електричного поля
- в. потенціальна характеристика електричного поля
- г. кінетична характеристика електричного поля

186. Як залежить робота  $A$  по переміщенню електричного заряду, між двома точками електричного поля, від обраної траєкторії руху?

- а. залежить від траєкторії руху
- б. не залежить від траєкторії руху
- в. не завжди залежить від траєкторії руху
- г. пропорційна траєкторії руху

187. Як зміниться за модулем напруженість електричного поля точкового заряду при збільшенні відстані від заряду в два рази?

- а. зменшиться в 4 рази
- б. збільшиться в 4 рази
- в. збільшиться в 2 рази
- г. зменшиться в 2 рази

188. Силовою характеристикою електричного поля є

- а. потенціал
- б. заряд
- в. напруженість
- г. індукція

189. Роботу, виконану електричним полем під час переміщення заряду, обчислюють за формулою

- а.  $A = qEd$
- б.  $A = qE/d$
- в.  $A = qE$
- г.  $A = q/E$

190. Однаєю із одиниць напруженості електричного поля є

- а. Дж/Кл
- б. Кл
- в. Н/Кл
- г. Дж

191. Енергетичною характеристикою електричного поля є

- а. потенціал
- б. індукція
- в. напруженість
- г. напруга



192. Напруженість поля, створеного декількома точковими зарядами, дорівнює
- алгебраїчній сумі напруженостей, створених кожним зарядом;
  - геометричній сумі напруженостей, створених кожним зарядом
  - арифметичній сумі напруженостей, створених кожним зарядом
  - нулю
193. Як зміниться за модулем напруженість електричного поля точкового заряду при збільшенні його величини в два рази на тій самій відстані від нього?
- зменшиться в 2 рази
  - збільшиться в 4 рази
  - збільшиться в 2 рази
  - зменшиться в 4 рази
194. З якою силою взаємодіють два заряди по 10 нКл, розташовані на відстані 3 см один від одного у повітрі?
- 1 мН
  - 1 мкН
  - 1 нН
  - 1 кН
195. Як зміниться сила електростатичної взаємодії між двома точковими зарядами при перенесенні їх з вакууму в діелектрик з діелектричною проникністю  $\epsilon = 80$  за умови, що відстань між ними не змінилась?
- збільшиться у 80 разів
  - зменшиться у 80 разів
  - не зміниться
  - збільшиться в 40 раз
196. Укажіть, на яку частинку перетворюється атом, якщо він приєднає до себе електрон?
- позитивний іон
  - атом не змінюється
  - атом іншого елемента
  - негативний іон
197. Процес набуття макроскопічними тілами електричного заряду називається
- електризацією тіл
  - взаємодією тіл
  - контактом тіл
  - магнетизмом
198. Робота поля по переміщенню заряду не залежить від форми траєкторії, а залежить від ...
- швидкості заряду
  - початкового та кінцевого положення тіл
  - прискорення зряду
  - ні від чого не залежить
199. Робота електричного поля на замкненій траєкторії дорівнює ...
- 1
  - 1
  - 0
  - добутку заряду на напруженість

200. Поля, в яких робота на замкненій траєкторії дорівнює нулю, називаються ...
- а. потенціальними
  - б. замкненими
  - в. однорідними
  - г. рівними
201. Напруга - це
- а. сума потенціалів між двома точками електричного поля
  - б. різниця зарядів
  - в. різниця потенціалів між двома точками електричного поля
  - г. сума зарядів
202. Одиницею вимірювання напруги у СІ є
- а. В
  - б. Кл
  - в. А
  - г. Ом
203. Прилад для вимірювання напруги
- а. амперметр
  - б. омметр
  - в. штангенциркуль
  - г. вольтметр
204. Фізична величина, яка характеризує здатність провідника накопичувати заряди, називається
- а. силою струму
  - б. напругою
  - в. електроємністю
  - г. опором
205. Електроємність визначається як
- а. відношення заряду до напруги
  - б. відношенню напруги до заряду
  - в. добуток заряду на напругу
  - г. відношенню заряду до струму
206. Одиницею вимірювання електроємності у СІ є
- а. А
  - б. Ф
  - в. В
  - г. Дж
207. Загальна ємність системи паралельно з'єднаних конденсаторів дорівнює
- а. сумі всіх ємностей цієї системи
  - б. різниці всіх ємностей цієї системи
  - в. добутку всіх ємностей цієї системи
  - г. 1
208. Яка величина залишається незмінною при під'єднанні до зарядженого конденсатора послідовно ще одного, якщо він ввімкнений до джерела постійного струму?

- а. ємність
- б. заряд
- в. напруга
- г. жодна із величин

209. Конденсатору, що має ємність 10 мкФ, надали заряд 4 мкКл. Визначте енергію зарядженого конденсатора

- а. 0,8 мкДж
- б. 0,8 мДж
- в. 0,2 мкДж
- г. 0,2 мДж

210. Потужність електричного струму визначається за формулою ...

- а.  $P = A/t$
- б.  $P = U \cdot R$
- в.  $P = I \cdot R$
- г.  $P = I/U$

211. Закон Ома для повного кола записується

- а.  $I = E/(R+r)$
- б.  $I = R+r/E$
- в.  $I = R/U$
- г.  $I = E \cdot (R+r)$

212. Загальний опір провідників ділянки кола дорівнює сумі опорів при ...

- а. паралельному з'єднанні
- б. змішаному з'єднанні
- в. завжди, незалежно від з'єднання
- г. послідовному з'єднанні

213. У системі СІ електрорушійна сила вимірюється в ...

- а. ватах
- б. вольтах
- в. омах
- г. амперах

214. Питомий опір визначається за формулою ...

- а.  $\rho = R \cdot S/l$
- б.  $\rho = l \cdot S/l$
- в.  $\rho = R \cdot l/S$
- г.  $\rho = l \cdot l/S$

215. I закон Кірхгофа записується

- а.  $\sum R = 0$
- б.  $\sum I = 0$
- в.  $\sum U = 0$
- г.  $\sum E = 0$

216. Виберіть з наведених нижче правильний вираз для потужності електричного струму

- а.  $P = U \cdot R$
- б.  $P = I/R$

в.  $P = R/U$

г.  $P = U \cdot I$

217. I закон Кірхгофа формулюється так ...

а. Сила струму в колі прямо пропорційна ЕРС джерела живлення й обернено пропорційна сумі опорів зовнішньої та внутрішньої частин кола.

б. Сила струму на ділянці кола прямо пропорційна спаду напруги на цій ділянці й обернено пропорційна її опору.

в. Алгебраїчна сума струмів у вузлі електричного кола дорівнює нулю.

г. Сила струму у вузлі електричного кола прямо пропорційна спаду напруги на цій частині кола.

218. Яке із визначень не відповідає закону Джоуля-Ленца?

а.  $Q = IRt$

б.  $Q = I^2 R t$

в.  $Q = U I t$

г.  $Q = U^2 t / R$

219. Закон Ома для ділянки кола ...

а.  $I = U \cdot R$

б.  $I = U / R$

в.  $I = R / U$

г.  $I = U + R$

220. Ємність конденсатора визначається за формулою ...

а.  $C = U \cdot I$

б.  $C = U / q$

в.  $C = q / U$

г.  $C = q \cdot U$

221. Напруга визначається за формулою ...

а.  $U = A / q$

б.  $U = A \cdot q$

в.  $U = q / A$

г.  $U = F / q$

222. Сила струму визначається за формулою ...

а.  $I = q t$

б.  $I = q S$

в.  $I = S / q$

г.  $I = q / t$

223. Провідність визначається за формулою ...

а.  $G = 1 / \rho$

б.  $G = 1 / R$

в.  $G = 1 / U$

г.  $G = 1 / I$

224. II закон Кірхгофа записується ...

а.  $\sum EPC = \sum U \cdot R$

б.  $\sum EPC = \sum I \cdot U$

в.  $\sum EPC = \sum I \cdot R$

г.  $\sum EPC = \sum I \cdot E$

225. Загальний опір  $R_3$  з системи опорів, з'єднаних паралельно, визначається за формулою ...

а.  $1/R_3 = 1/R_1 + 1/R_2 \dots + ..1/R_n$

б.  $R_3 = R_1 + R_2 \dots + \dots R_n$

в.  $R_3 = 1/R_1 + 1/R_2 \dots + ..1/R_n$

г.  $R_3 = R_1 + 1/R_2 \dots + ..1/R_n$

226. Опір електричної лампи 440 Ом, а сила струму в ній 0,5 А. Чому дорівнює напруга на електричній лампі?

а. 440 В

б. 220 В

в. 120 В

г. 880 В

227. Чи залежить опір провідника від його площі поперечного перерізу? Якщо залежить, то як?

а. так, чим більша площа провідника, тим більший його опір

б. залежить

в. так, чим більша площа провідника, тим менший його опір

г. не залежить

228. Якою є сила струму на різних ділянках кола з послідовним з'єднанням споживачів?

а. різною

б. однаковою

в. на ділянці з меншим опором споживача вона буде меншою

г. на ділянці з меншим опором споживача вона буде більшою

229. На цоколі лампочки кишенькового ліхтарика написано: 3,5 В, 0,7 А. Чому дорівнює опір у робочому режимі та споживана потужність?

а. 5 Ом, 2,45 Вт

б. 0,5 Ом, 24,5 Вт

в. 2,45 Ом, 5 Вт

г. 24,5 Ом, 0,5 Вт

230. Напруга на електричній лампі становить 220 В, опір електричної лампи 440 кОм. Визначити силу струму в ній.

а. 1 А

б. 0,5 мА

в. 1,5 А

г. 2,5 мА

231. Елемент, що має ЕРС 1,1 В і внутрішній опір 1 Ом, замкнений на зовнішній опір 9 Ом. Знайти величину струму в колі.

а. 1,1 А

б. 9,9 А

в. 0,11 А

г. 0,9 А

232. Яка величина є сталою при паралельному з'єднанні провідників?

а. напруга

б. струм

в. опір

г. напруга і опір

233. Якщо довжину провідника (за незмінної площі поперечного перерізу) збільшити у 2 рази, то як зміниться його опір?
- зменшиться в 4 рази
  - збільшиться в 4 рази
  - збільшиться в 2 рази
  - зменшиться в 2 рази
234. Струм в колі  $I = 0,25$  А, ЕРС джерела 2 В, внутрішній опір джерела  $r = 0,5$  Ом. Чому дорівнює зовнішній опір електричного кола?
- 2,5 Ом
  - 5,5 Ом
  - 1,5 Ом
  - 7,5 Ом
235. У скільки разів зміниться енергія конденсатора, якщо напругу на ньому збільшити в 4 рази?
- збільшиться у 16 раз
  - збільшиться у 4 рази
  - зменшиться у 16 раз
  - зменшиться у 4 рази
236. Чи залежить опір провідника від його довжини? Якщо залежить, то як?
- так, обернено пропорційно
  - так, прямо пропорційно
  - залежить
  - не залежить
237. За який час через поперечний переріз провідника пройде електричний заряд 100 Кл, якщо сила струму становить 25 мА?
- 400 с
  - 40 с
  - 4000 с
  - 4 с
238. Якщо площу поперечного перерізу провідника збільшити у 2 рази за незмінної довжини, то його опір
- зменшиться в 2 рази
  - зменшиться в 4 рази
  - збільшиться в 4 рази
  - збільшиться в 2 рази
239. Серед наведених тверджень, що характеризують електричний струм у різних середовищах, укажіть правильне
- Вільними носіями електричного заряду в металах є електрони
  - Вільними носіями електричного заряду в електролітах є тільки позитивні йони
  - Вільними носіями електричного заряду в металах є електрони та йони
  - Вільними носіями електричного заряду в газах є тільки електрони
240. Електроліти — це...
- речовини, розплави або розчини, у яких електричний струм виникає завдяки руху іонів
  - сполуки, розплави або розчини яких не проводять електричний струм

- в. розплави будь-яких речовин  
г. розчини будь-яких речовин
241. Напрявлений рух яких частинок створює електричний струм у металах?
- а. вільних електронів  
б. протонів  
в. атомів  
г. позитивних іонів
242. Виберіть з наведених нижче правильний вираз для визначення сили Лоренца:
- а.  $\vec{F} = q\vec{E} + q[\vec{v}\vec{B}]$   
б.  $\vec{F} = \vec{E} + [\vec{v}\vec{B}]$   
в.  $\vec{F} = q\vec{B} + q[\vec{v}\vec{E}]$   
г.  $\vec{F} = q\vec{B} + q[\vec{v}\vec{B}]$
243. Виберіть з наведених нижче правильний вираз для сили Ампера в СІ:
- а.  $d\vec{F} = I[d\vec{l}\vec{B}]$   
б.  $d\vec{F} = I[\vec{B}d\vec{l}]$   
в.  $d\vec{F} = I[d\vec{l}\vec{H}]$   
г.  $d\vec{F} = I[d\vec{H}\vec{l}]$
244. Виберіть правильний варіант твердження для властивостей магнітного поля
- а. магнітне поле діє на нерухомі електричні заряди  
б. силові лінії магнітного поля завжди незамкнені  
в. магнітне поле створюється магнітними зарядами  
г. магнітні заряди не існують
245. Вектори електричного та магнітного полів для електромагнітних хвиль є:
- а. невизначеними у кожній точці простору  
б. протилежно напрямленими  
в. взаємно перпендикулярними  
г. паралельними
246. Який із учених вперше дослідив властивості електромагнітних хвиль?
- а. Герц;  
б. Тесла;  
в. Фарадей;  
г. Максвел;
247. Величина 220 В, яку виміряв вольтметр змінного струму є
- а. ефективним значенням  
б. середнім значенням  
в. миттєвим значенням  
г. амплітудним значенням
248. Робота трансформатора ґрунтується на явищі:
- а. електричної індукції  
б. скін-ефекту  
в. магнітної індукції  
г. самоіндукції

249. Правило Ленца визначає:

- а. напрям індукційного струму;
- б. силу індукційного струму;
- в. величину магнітного потоку;
- г. величину ЕРС самоіндукції;

250. Трансформатор – перетворювач змінної напруги і струму (виберіть правильне твердження):

- а. Напруга на вторинній обмотці завжди більша від напруги на первинній обмотці
- б. Потужність на первинній обмотці трансформатора менша потужності на вторинній обмотці
- в. Підсилює напругу та струм
- г. Робота ґрунтується на явищі електромагнітної індукції

251. Виберіть правильне твердження для електричного і магнітного полів:

- а. Усі електричні поля мають вихровий характер
- б. Лише змінні магнітні поля породжують електричне поле
- в. Усі магнітні поля породжують електричне поле
- г. Лише зміні електричні струми створюють магнітне поле

252. Як зміниться сила Ампера, що діє на прямолінійний провідник зі струмом в однорідному магнітному полі, при зменшенні індукції магнітного поля в 3 рази і зменшенні сили струму в 3 рази?

- а. Зменшиться в 3 рази,
- б. Не зміниться,
- в. Збільшиться в 3 рази,
- г. Зменшиться в 9 разів,

253. Який напрям має вектор сили  $\vec{F}$ , яка діє з боку магнітного поля на негативний електричний заряд, що рухається, якщо напрям вектора швидкості заряду протилежний напрямку вектора  $\vec{B}$  індукції магнітного поля?

- а. Збігається з напрямом вектора  $\vec{B}$ .
- б. Протилежний вектору  $\vec{B}$ .
- в. Перпендикулярний до вектора  $\vec{B}$ .
- г.  $\vec{F}=0$ .

254. Який напрям має вектор сили  $\vec{F}$ , що діє з боку магнітного поля на нерухомий позитивний електричний заряд?

- а. Збігається з напрямом вектора  $\vec{B}$ .
- б. Протилежний вектору  $\vec{B}$ .
- в. Може мати будь-який напрям.
- г.  $\vec{F}=0$ .

255. Контур з площею  $100 \text{ см}^2$  міститься в однорідному магнітному полі з індукцією 2 Тл. Чому дорівнює магнітний потік, що проходить через контур, якщо площина контуру перпендикулярна до вектора індукції?

- а. 200 Вб.
- б. 2 Вб.
- в. 0,2 мВб.
- г. 0 Вб.

256. Як називається уявна лінія, вздовж якої поширюється світло ...



- а. світловим променем
  - б. світловим пучком
  - в. світловою прямою
  - г. електричним променем
257. Світло в однорідному прозорому середовищі поширюється вздовж прямої
- а. закон прямолінійного поширення світла
  - б. закон відбивання світла
  - в. закон заломлення світла
  - г. закон повного внутрішнього відбивання
258. Перша частина закону відбивання світла формулюється ...
- а. падаючий промінь, відбитий промінь та перпендикуляр, поставлений в точку падіння, лежать в одній площині
  - б. падаючий промінь, заломлений промінь та перпендикуляр, поставлений в точку падіння, лежать в одній площині
  - в. падаючий промінь, відбитий промінь та перпендикуляр, поставлений в точку падіння, лежать на одній прямій
  - г. падаючий промінь, заломлений промінь та перпендикуляр, поставлений в точку падіння, лежать на одній прямій
259. Друга частина закону відбивання світла формулюється ...
- а. кут падіння дорівнює куту відбивання
  - б. кут падіння дорівнює куту заломлення
  - в. кут падіння дорівнює 90 градусів
  - г. кут падіння менший за кут відбивання
260. Яке зображення дає плоске дзеркало?
- а. уявне, пряме, симетричне відносно дзеркала
  - б. уявне, обернене, симетричне відносно дзеркала
  - в. дійсне, пряме, симетричне відносно дзеркала
  - г. уявне, пряме
261. Перша частина закону заломлення світла формулюється ...
- а. падаючий промінь, заломлений промінь та перпендикуляр, поставлений в точку падіння, лежать в одній площині
  - б. падаючий промінь, відбитий промінь та перпендикуляр, поставлений в точку падіння, лежать в одній площині
  - в. падаючий промінь, відбитий промінь та перпендикуляр, поставлений в точку падіння, лежать на одній прямій
  - г. падаючий промінь, заломлений промінь та перпендикуляр, поставлений в точку падіння, лежать на одній прямій
262. Друга частина закону заломлення світла формулюється ...
- а. відношення синуса кута падіння до синуса кута заломлення для двох прозорих середовищ є величина постійна
  - б. відношення синуса кута падіння до синуса кута заломлення для двох прозорих середовищ є максимальним
  - в. добуток синуса кута падіння до синуса кута заломлення для двох прозорих середовищ є величина постійна
  - г. кут падіння дорівнює куту заломлення

263. Коли пучок світла переходить із середовища оптично менш густого в середовище оптично більш густе, то заломлений промінь по відношенню до перпендикуляра, поставленого до межі поділу двох середовищ у точці падіння променя, ...
- а. наближається до перпендикуляра
  - б. не змінює свого напрямку
  - в. відхиляється від перпендикуляра
  - г. відхиляється або наближається від перпендикуляра (залежно від кольору світла)
264. Явище, коли промені світла не виходять із середовища і повністю відбиваються всередину, називається ...
- а. повним внутрішнім відбиванням
  - б. відбиванням
  - в. заломленням
  - г. повним внутрішнім заломленням
265. Явище зміни напрямку поширення світла при проходженні ним межі поділу двох середовищ називають ...
- а. заломленням
  - б. відбиванням
  - в. повним внутрішнім відбиванням
  - г. повним внутрішнім заломленням
266. Кут відбивання променя від дзеркальної поверхні дорівнює  $60^\circ$ ?. Чому дорівнює кут між падаючим променем і відбитим?
- а.  $120^\circ$
  - б.  $30^\circ$
  - в.  $60^\circ$
  - г.  $90^\circ$
267. При переході світла із середовища менш оптично густого в більш оптично густе кут заломлення...
- а. менший кута падіння
  - б. більший кута падіння
  - в. рівний куту падіння
  - г. рівний куту відбивання
268. Кут відбивання променя від поверхні поділу двох середовищ – це кут між ...
- а. відбитим променем і перпендикуляром до поверхні, поставленим у точці падіння променя
  - б. падаючим і відбитим променями
  - в. відбитим променем і поверхнею
  - г. будь-якою лінією і відбитим променем
269. Як зміниться кут між падаючим і відбитим променями при зменшенні кута падіння на  $10^\circ$ ?
- а. зменшиться на  $20^\circ$
  - б. зменшиться на  $10^\circ$
  - в. збільшиться на  $20^\circ$
  - г. збільшиться на  $10^\circ$
270. При якому куті падіння кут між падаючим та відбитим променем буде дорівнювати  $60^\circ$ ?
- а.  $30^\circ$
  - б.  $50^\circ$

- в.  $60^\circ$
- г.  $20^\circ$

271. Фокусна відстань лінзи 5см. Визначте її оптичну силу.

- а. 20 дптр
- б. 0,2 дптр
- в. 2 дптр
- г. 200 дптр

272. Людина, що стоїть прямо перед дзеркалом наблизилася до нього на 50 см. На скільки вона наблизилася до свого зображення?

- а. на 1 м
- б. на 50 см
- в. на 25 см
- г. відстань не змінилась

273. Що таке лінза?

- а. це скловидне тіло, обмежене з двох боків сферичними поверхнями
- б. це сферична поверхня
- в. це будь-яке тіло
- г. немає правильної відповіді

274. Що таке головна оптична вісь лінзи?

- а. це пряма, що проходить через центри сферичних поверхонь, що обмежують лінзу
- б. це відстань від фокуса до оптичного центра лінзи
- в. це будь-яка пряма, що проходить через оптичний центр лінзи
- г. це площина, утворена всіма фокусами оптичної системи

275. Оптична сила лінзи позначається

- а. D
- б. F
- в. f
- г. d

276. Відстань від центра лінзи до фокуса називається називається ...

- а. фокусною відстанню
- б. віссю
- в. головною віссю
- г. оптичною віссю

277. Промінь світла падає на дзеркальну поверхню й відбивається. Кут падіння  $40^\circ$ . Чому дорівнює кут відбивання?

- а.  $40^\circ$
- б.  $80^\circ$
- в.  $20^\circ$
- г.  $10^\circ$

278. Промінь світла падає на межу поділу середовищ повітря – рідина під кутом  $45^\circ$  і заломлюється під кутом  $30^\circ$ . Яким є показник заломлення рідини?

- а. 1,4
- б. 2,4

- в. 0,7
- г. 1

279. Людина стоїть перед вертикальним плоским дзеркалом на відстані 1 м від нього. Чому дорівнює відстань від людини до її зображення?

- а. 2 м
- б. 1 м
- в. 4 м
- г. 0,5 м

280. Формула тонкої лінзи

- а.  $1/F=1/d+1/f$
- б.  $1/D=1/F+1/f$
- в.  $D=1/F+1/f$
- г.  $1/F=1/D$

281. Огинання світловими хвилями межі непрозорих тіл і проникнення світла в ділянку геометричної тіні – це...

- а. дифракція хвиль
- б. інтерференція хвиль
- в. дисперсія світла
- г. поляризація світла

282. Явище накладання хвиль, внаслідок якого в певних точках простору спостерігається стійке в часі посилення або послаблення результуючих хвиль – це:

- а. інтерференція хвиль
- б. дифракція хвиль
- в. дисперсія світла
- г. поляризація світла

283. Явище розкладання світла у спектр, зумовлене залежністю абсолютного показника заломлення середовища від частоти світлової хвилі – це...

- а. дисперсія світла
- б. дифракція хвиль
- в. інтерференція хвиль
- г. поляризація світла

284. Орієнтація вектора напруженості світлової хвилі в площині, перпендикулярній до напрямку поширення хвилі, під час взаємодії світла з речовиною – це:

- а. поляризація світла
- б. дифракція хвиль
- в. інтерференція хвиль
- г. дисперсія світла

285. Умова інтерференційних максимумів: різниця ходу хвиль дорівнює ...

- а. парному числу півхвиль
- б. непарному числу півхвиль
- в. парному числу хвиль
- г. непарному числу хвиль

286. Яке явище пояснює появу веселки на небі після дощу?

- а. дисперсія світла
  - б. дифракція хвиль
  - в. інтерференція хвиль
  - г. поляризація світла
287. Когерентними називаються хвилі ...
- а. що мають однакову частоту коливань і зберігають в кожній точці простору сталу різницю фаз
  - б. що мають однакову частоту коливань
  - в. що відрізняються за фазою на ?
  - г. що мають однакову амплітуду і частоту коливань
288. Інтерференційна картина від лампочок освітлення в кімнаті не спостерігається, тому що ...
- а. світлові хвилі від лампочок некогерентні
  - б. світло від лампочок немонохроматичне
  - в. лампочки живляться від мережі змінного струму
  - г. світло від лампочок дуже яскраве
289. При освітленні сонячним світлом бензинової плівки на поверхні води видно веселкові плями. Вони виникають унаслідок ...
- а. інтерференції світла
  - б. дисперсії світла
  - в. дифракції світла
  - г. поглинання світла
290. Поляризованим називається світло у якому ...
- а. напрями коливань світлового вектора впорядковані яким-небудь чином
  - б. коливання різних напрямів швидко і безладно змінюють одне одного
  - в. коливання світлового вектора відбуваються перпендикулярно промінню
  - г. відбувається обертання світлового вектора навколо променя
291. Від чого залежить енергія фотону?
- а. від частоти
  - б. не має правильної відповіді
  - в. від швидкості
  - г. від зовнішніх умов
292. Що таке червона межа фотоефекту?
- а. мінімальна частота, при якій ще спостерігається фотоефект
  - б. максимальна частота, при якій ще спостерігається фотоефект
  - в. мінімальна довжина хвилі, при якій ще спостерігається фотоефект
  - г. мінімальна частота, при якій не спостерігається фотоефект
293. Яке з нижче наведених тверджень є хибним? Дифракція це:
- а. розкладання білого світла на кольори
  - б. огинання світлом перешкод
  - в. заходження світла в область геометричної тіні
  - г. відхилення хвильових рухів від законів геометричної оптики
294. Фотон якого видимого світла володіє найменшою енергією?
- а. червоного
  - б. жовтого

- в. голубого
- г. зеленого

295. Монохроматичною світловою хвилею називають світлову хвилю у якої не залежать від часу ...

- а. період, амплітуда і початкова фаза
- б. період
- в. амплітуда і період
- г. період і початкова фаза

296. Світло це ...

- а. електромагнітні хвилі дуже малої довжини
- б. пружні хвилі, які поширюються в світловому ефірі
- в. пружні хвилі в яких коливаються частинки ефіру
- г. електричні коливання в ефірі

297. До якої ділянки електромагнітного спектра відноситься випромінювання з довжиною хвилі 1 мкм?

- а. ІЧ-ділянки
- б. видимої
- в. рентгенівського діапазону
- г. УФ-ділянки

298. Кут падіння світлового променя дорівнює  $20^\circ$ . Чому дорівнює кут між падаючим і відбитим променями?

- а.  $10^\circ$
- б.  $20^\circ$
- в.  $40^\circ$
- г.  $70^\circ$

299. Світло переходить з вакууму в скло з показником заломлення  $n$ . Яке з наведених тверджень є справедливим?

- а. Частота і швидкість світла зменшилися в  $n$  разів
- б. Довжина світлової хвилі і швидкість світла зменшилися в  $n$  разів
- в. Частота і швидкість світла не змінилися
- г. Довжина світлової хвилі збільшилася в  $n$  разів, а частота зменшилася в  $n$  разів

300. Чому дорівнює енергія фотона світла з частотою  $\nu$ ?

- а.  $h\nu c^2$
- б.  $h\nu c$
- в.  $h\nu$
- г.  $h\nu/c$

301. Чому дорівнює імпульс фотона світла з частотою  $\nu$ ?

- а.  $h\nu c^2$
- б.  $h\nu$
- в.  $h\nu/c$
- г.  $h\nu/c^2$

302. В якому випадку тиск світла більший, коли воно падає на дзеркальну поверхню чи коли на чорну?

- а. На дзеркальну
  - б. На чорну
  - в. Тиск світла не залежить від типу поверхні
  - г. Однаковий
303. Чому дорівнює маса фотона світла з частотою  $\nu$ ?
- а.  $h\nu$
  - б.  $h\nu c$
  - в.  $h\nu/c$
  - г.  $h\nu/c^2$
304. Як маса фотона залежить від довжини хвилі світлового випромінювання?
- а. Прямопропорційна залежність
  - б. Обернено пропорційна залежність
  - в. Маса фотона не залежить від довжини хвилі світлового випромінювання
  - г. Маса фотона рівна нулю
305. Закінчіть фразу: Згідно рівняння Ейнштейна для фотоефекту  $h\nu = \frac{mv^2}{2} + A$  енергія кванта, що спричинює фотоефект повинна бути:
- а. Більшою за роботу виходу
  - б. Дорівнювати роботі виходу
  - в. Більшою або дорівнювати роботі виходу
  - г. Дорівнювати кінетичній енергії електрона, що вилітає
306. Максимальна кінетична енергія електронів, вирваних світлом з поверхні металу.
- а. Прямопропорційна інтенсивності світла і не залежить від його частоти
  - б. Залежить від частоти світла, але не залежить від його інтенсивності
  - в. Залежить від частоти та інтенсивності світла
  - г. Обернено пропорційна інтенсивності світла
307. Довжиною хвилі називається.
- а. відстань, яку проходить фронт хвилі за одиницю часу
  - б. відстань між двома довільними точками простору, що коливаються з різницею фаз ?
  - в. найменшу відстань між двома точками простору, що коливаються в однаковій фазі
  - г. відстань, на яку відхиляються точки простору від рівноважного положення
308. Явищем інтерференції називають...
- а. додавання двох або більше механічних хвиль
  - б. додавання двох або більше когерентних хвиль, які володіють сталою різницею фаз
  - в. додавання двох або більше механічних хвиль однакової частоти
  - г. додавання будь яких механічних хвиль
309. Максимальне значення амплітуди при інтерференції двох когерентних хвиль буде в тому випадку коли різниця ходу хвиль буде пов'язана із довжиною хвилі виразом...
- а.  $\Delta = \frac{(2n+1)}{3} \lambda$
  - б.  $\Delta = n\lambda$
  - в.  $\Delta = \frac{2n+1}{2} \lambda$
  - г.  $\Delta = \frac{2n+1}{4} \lambda$
310. Мінімальне значення амплітуди при інтерференції двох когерентних хвиль буде в тому випадку коли різниця ходу хвиль буде пов'язана із довжиною хвилі виразом...

- а.  $\Delta = \frac{2n+1}{3} \lambda$
- б.  $\Delta = n\lambda$
- в.  $\Delta = \frac{2n+1}{2} \lambda$
- г.  $\Delta = \frac{2n+1}{4} \lambda$

311. Який із виразів різниці фаз двох когерентних хвиль виражає умову максимальної амплітуди при явищі інтерференції?

- а.  $\Delta\varphi = 2\pi n$
- б.  $\Delta\varphi = (2n + 1)\pi$
- в.  $\Delta\varphi = \frac{2n+1}{2} \pi$
- г.  $\Delta\varphi = \frac{2n+1}{4} \pi$

312. Який із виразів різниці фаз двох когерентних хвиль виражає умову мінімальної амплітуди при явищі інтерференції?

- а.  $\Delta\varphi = 2\pi n$
- б.  $\Delta\varphi = (2n + 1)\pi$
- в.  $\Delta\varphi = \frac{2n+1}{2} \pi$
- г.  $\Delta\varphi = \frac{2n+1}{4} \pi$

313. Ефектом Доплера називають...

- а. явище додавання когерентних хвиль
- б. явище додавання падаючої і відбитої хвилі
- в. зміну частоти хвилі при відносному русі джерела та приймача хвилі
- г. зміну енергії хвилі при відносному русі джерела та приймача хвилі

314. Яке із наведених нижче рівнянь є рівнянням плоскої монохроматичної хвилі:

- а.  $E = \frac{E_0}{r} \sin(\omega t - kr)$
- б.  $E = E_0 \sin(\omega t - kr)$
- в.  $E = \frac{E_0}{\sqrt{r}} \sin(\omega t - kr)$
- г.  $E = A(\omega_1 t - kx)$ , де  $A = E_0(1 + \cos \omega_2 t)$

315. Які світлові хвилі називають когерентними?

- а. Хвилі зі сталою різницею фаз
- б. Хвилі зі сталою різницею фаз і однаковою частотою
- в. Хвилі зі сталою різницею фаз і однаковою довжиною хвилі
- г. Мають однакову поляризацію

316. Від яких параметрів дифракційної ґратки залежить інтенсивність головних максимумів в дифракційній картині:

- а. від  $k$ ,  $b$ ,  $N$
- б. від  $k$ ,  $d$ ,  $N$
- в. від  $k$ ,  $\frac{b}{d}$ ,  $N$
- г. від  $k$ ,  $b$ ,  $d$ ,  $N$

317. Яка із наведених нижче формул є умовою виникнення максимумів при дифракції рентгенівських променів на кристалічній ґратці твердих тіл?

- а.  $d \sin \Theta = k\lambda$
- б.  $d \sin \Theta = (2k + 1) \frac{\lambda}{2}$
- в.  $2d \sin \Theta = k\lambda$
- г.  $2d \sin \Theta = (2k + 1) \lambda$



318. Яка із наведених формул виражає закон Малюса?

- а.  $I_a = \frac{1}{2}I_0$
- б.  $I_a = \frac{1}{2}I_0\sin^2\alpha$
- в.  $I_a = \frac{1}{2}I_0\cos^2\alpha$
- г.  $I_a = \frac{1}{2}I_p\sin^2\alpha$

319. Фотопружність – це явище виникнення оптичної анізотропії під дією:

- а. Високої температури
- б. Магнітного поля
- в. Світла
- г. Механічної напруги

320. Ефект Керра – це явище виникнення оптичної анізотропії під дією на ізотропну речовину:

- а. Ультразвуку
- б. Електричного поля
- в. Механічної напруги
- г. Потужного магнітного поля

321. Вкажіть правильний вираз закону розсіяння Релея.

- а.  $I_\varphi \approx \frac{1}{\lambda}$
- б.  $I_\varphi \approx \frac{1}{\lambda^2}$
- в.  $I_\varphi \approx \frac{1}{\lambda^4}$
- г.  $I_\varphi \approx \lambda$

322. Що описує принцип Ферма?

- а. Поляризацію світла при відбиванні
- б. Поляризацію в анізотропному середовищі
- в. Розсіяння світла
- г. Шлях поширення світла

323. Що описують формули Френеля?

- а. Зміни інтенсивності і поляризації пучка при відбиванні та заломленні світла
- б. Закономірності поширення в неоднорідному середовищі
- в. Залежність показника заломлення від довжини хвилі
- г. Розподіл інтенсивності при дифракції на щілині

324. Що таке голографія?

- а. Запис змін фази та амплітуди при взаємодії світла з предметом
- б. Запис змін фази при взаємодії світла з предметом
- в. Запис взаємодії світла з предметом у невидимих ділянках спектру
- г. Запис амплітуди при відбиванні світла від предмета

325. Що таке лазери?

- а. Пристрої для вимірювання малих кутів в астрономії
- б. Джерела природного світла
- в. Джерела стимульованого випромінювання
- г. Пристрої для створення різниці фаз

326. Властивості абсолютно чорного тіла:

- а. Поглинає повністю в усій області спектру
- б. Поглинає невидимі хвилі

- в. Поглинає тільки когерентні пучки
- г. Випромінює тільки у невидимих областях

327. Нелінійні ефекти в оптиці:

- а. Залежність густини від тиску
- б. Залежність показника заломлення від частоти
- в. Залежність показника заломлення від потужності зовнішніх полів
- г. Залежність двоприменезаломлення від напряму у кристалі

328. Люмінесценція:

- а. Свічення лампи розжарення
- б. Надлишок над температурним свіченням речовини
- в. Свічення Черенкова-Вавілова
- г. Гальмівне свічення електронів

329. Що описують рівняння Максвелла і які висновки з них:

- а. Описують закономірності поширення і будову електромагнітних хвиль, зв'язок векторів  $E$  і  $H$  та їх енергетичну рівноцінність
- б. Описують поширення і властивості пружних хвиль у середовищі
- в. Описують поширення і властивості пружних хвиль
- г. Описують закономірності відбивання і заломлення світла

330. Природа частинок, що виникають при зовнішньому фотоэффекті:

- а. Під впливом світла вибиваються іони діелектрика
- б. Під впливом світла вибиваються електрони металу
- в. Під впливом світла випускаються фотони
- г. Під впливом світла вибиваються протони

331. Виберіть діапазон довжин хвиль , що відповідає, що відповідає ультрафіолетовій ділянці електромагнітного спектру:

- а. 0,1-10 нм
- б. 10 -380 нм
- в. 380-760 нм
- г. 760-1200 нм

332. Виберіть діапазон довжин хвиль , що відповідає видимій ділянці електромагнітного спектра:

- а. 0,1-10 нм
- б. 10 -380 нм
- в. 380-760 нм
- г. 760-1200 нм

333. Виберіть діапазон, що відповідає інфрачервоній ділянці довжин хвиль електромагнітного спектра:

- а. 0,1-10 нм
- б. 10 -380 нм
- в. 380-760 нм
- г. 760-1200 нм

334. Виберіть діапазон, що відповідає рентгенівській ділянці довжин хвиль електромагнітного спектра:

- а. 0,1-10 нм
- б. 10 -380 нм

- в. 380-760 нм
- г. 760-1200 нм

335. Виберіть рівняння, що визначає швидкість поширення світла в середовищі?

- а.  $v = \frac{1}{\sqrt{\varepsilon_0 \mu_0}}$
- б.  $v = n\lambda\nu$
- в.  $v = \frac{\lambda\nu}{n}$
- г.  $v = \frac{1}{\sqrt{\varepsilon_0 \mu_0 \varepsilon \mu}}$

336. Виберіть рівняння яке дозволяє знайти хвильове число?

- а.  $k = 2\pi\lambda$
- б.  $k = 2\pi\nu$
- в.  $k = \frac{2\pi}{\lambda}$
- г.  $k = \frac{2\pi\nu}{c}$

337. Якій ділянці електромагнітного спектра відповідає електромагнітна хвиля з довжиною 200 нм?

- а. Ультрафіолету
- б. Інфрачервоній
- в. Видимій
- г. Рентгенівській

338. До якого діапазону належить електромагнітна хвиля з довжиною 1325 нм?

- а. Радіодіапазону.
- б. Інфрачервоного
- в. Ультрафіолетового
- г. Видимого

339. Виберіть видиму область спектру:

- а. 0,1 - 1 мм
- б. 0,2 - 0,4 мкм
- в. 0,05 - 0,2 мкм
- г. 0,4 - 0,7 мкм

340. Які приблизні розміри атома?

- а.  $10^{-6}$  см
- б.  $10^{-8}$  см
- в.  $10^{-1}$  см
- г.  $10^{-23}$  см

## Основний рівень

1. Тангенціальне прискорення напрямлене по відношенню до траєкторії руху тіла...

- а. по дотичній
- б. в напрямі нормалі
- в. під кутом більшим  $90^\circ$
- г. під кутом меншим  $90^\circ$

2. Вкажіть означення миттєвої осі обертання твердого тіла.

- а. вісь обертання, яка проходить через центр мас
- б. будь яка вісь обертання

- в. вісь, яка є нерухомою в інерціальній системі відліку  
г. вісь обертання при якій складова поступальної швидкості для всіх точок твердого тіла при його довільному русі рівна нулю
3. Виберіть правильне твердження.
- а. миттєва вісь – будь яка вісь обертання твердого тіла  
б. миттєва вісь – вісь яка проходить через центр мас твердого тіла  
в. миттєва вісь – вісь яка проходить через точки твердого тіла швидкість яких в даний момент часу рівна нулю  
г. миттєва вісь – вісь яка є нерухомою в інерціальній системі відліку
4. Яка величина визначається виразом  $\frac{d\vec{r}}{dt}$ ?
- а. швидкість прямолінійного руху  
б. середня швидкість  
в. миттєве прискорення  
г. миттєва швидкість
5. Яка величина визначається виразом  $\frac{d\vec{v}}{dt}$ ?
- а. середня швидкість.  
б. вектор миттєвого прискорення  
в. миттєва швидкість  
г. швидкість прямолінійного руху
6. Зміна якої енергії не залежить від траєкторії руху тіла?
- а. потенціальної  
б. кінетичної  
в. потенціальної та кінетичної  
г. всіх видів енергії тіла
7. Яка умова є необхідною і достатньою того, щоб сила була потенціальною?
- а. робота сили по замкнутому контуру більша нуля  
б. робота сили по замкнутому контуру менша нуля  
в. робота сили по замкнутому контуру рівна нулю  
г. робота по довільній траєкторії рівна нулю
8. Яка із названих сил не є консервативною?
- а. сила тертя  
б. сила тяжіння  
в. сила пружності  
г. сила електростатичної взаємодії
9. Виберіть вірне твердження:
- а. модуль Юнга чисельно рівний силі, при якій відносна деформація рівна одиниці  
б. модуль Юнга чисельно рівний нормальній складовій механічній напруги, при зміні розмірів тіла в два рази  
в. модуль Юнга залежить від розмірів, форми та матеріалу тіла  
г. модуль Юнга не залежить від розмірів, форми та матеріалу тіла
10. Сформулюйте закон Паскаля.
- а. тиск в рідині на глибині  $h$  рівний добутку густини, прискорення вільного падіння та  $h$   
б. тіло, занурене в рідину, виштовхує об'єм рідини, рівний власному об'єму  
в. рідина і газ передають тиск, який діє на них, у всіх напрямках однаково

г. на тіло, занурене в рідину, діє виштовхувальна сила, яка рівна вазі витісненої тілом рідини

11. Ідеальною рідиною вважають...

- а. будь яку рідину
- б. рідину або газ, які позбавлені в'язкості і стисливості
- в. рідину, теплопровідність і в'язкість якої рівні нулю
- г. рідину, стисливість і теплопровідність якої рівні нулю

12. При додаванні двох однаково напрямлених гармонічних коливань з однаковими частотами результуюче коливання...

- а. має ту ж частоту, але нову амплітуду і початкову фазу
- б. має частоту більшу в 2 рази і таку ж саму амплітуду
- в. має амплітуду більшу в 2 рази не змінюючи частоти
- г. має ту ж частоту, початкову фазу рівну нулю, і амплітуду, яка рівна сумі амплітуд коливань, що додаються

13. Згасаючими коливаннями називають такі, при яких...

- а. частота зменшується з часом
- б. амплітуда зменшується з часом
- в. система, що коливається піддається дії зовнішньої сили, що періодично змінюється
- г. всі перелічені умови виконуються

14. Резонанс в коливній системі спостерігається, якщо...

- а. відсутнє тертя
- б. частота зовнішньої сили, що періодично діє, наближається до власної
- в. частота власних коливань кратна частоті зовнішньої періодичної сили
- г. діє будь яка сила

15. Вкажіть назву напрямленого відрізка, що з'єднує початкове положення матеріальної точки з її кінцевим положенням

- а. переміщення
- б. шлях
- в. траєкторія
- г. швидкість

16. Вкажіть, яка фізична величина залишається сталою при прямолінійному рівномірному русі

- а. швидкість
- б. переміщення
- в. час
- г. шлях

17. Тіло, розмірами якого можна знехтувати за даних умова, називається

- а. матеріальна точка
- б. тверде тіло
- в. фізичне тіло
- г. абсолютно тверде тіло

18. Укажіть, з якою швидкістю рухається тіло, якщо його рух описується рівняння  $x = 120 + 80t$

- а. 30 м/с
- б. 50 м/с

- в. 80 м/с
- г. 20 м/с

19. Укажіть початкову координату тіла, якщо його рух описується рівнянням  $x = -200 + 30t$

- а. -200
- б. 30
- в. 6000
- г. -6000

20. Основна одиниця вимірювання відстані у системі СІ

- а. мм
- б. см
- в. км
- г. м

21. За який час тіло пройде переміщення 1 км, якщо воно рухається зі швидкістю 10 м/с?

- а. 100 с
- б. 10 с
- в. 1000 с
- г. 1 хв

22. Рух при якому швидкість тіла змінюється ...

- а. нерівномірний
- б. рівномірний
- в. прискорений
- г. сповільнений

23. Кінематичне рівняння прямолінійного рівноприскореного руху ...

- а.  $x = x_0 + v_0 t + (a t^2)/2$
- б.  $x = x_0 + v_0 t$
- в.  $x = S + t$
- г.  $x = S - t$

24. Прискорення вільного падіння спрямоване ...

- а. вертикально вниз
- б. вертикально вгору
- в. горизонтально
- г. під кутом

25. Кількість коливань за одиницю часу

- а. частота
- б. період
- в. переміщення
- г. прискорення

26. Позначте формулу, за якою можна визначити лінійну швидкість точок тіла, що рівномірно обертається:

- а.  $v = \omega r$
- б.  $v = \omega - r$
- в.  $v = \omega / r$
- г.  $\omega = v r$

27. При русі тіла по колу миттєва швидкість напрямлена ...
- по дотичній до кола
  - до центру кола
  - від центра кола
  - не залежить від напрямку руху тіла
28. При русі тіла по колу доцентрове (нормальне) прискорення напрямлене ...
- до центру кола
  - по дотичній до кола
  - від центра кола
  - не залежить від напрямку руху тіла
29. Вкажіть, з яким прискоренням рухався автомобіль, якщо за 2 с його швидкість зросла від 36 км/год до 72 км/год
- $5 \text{ м/с}^2$
  - $2 \text{ м/с}^2$
  - $10 \text{ м/с}^2$
  - $20 \text{ м/с}^2$
30. Інертність – це властивість тіла зберігати ...
- свою швидкість чи стан спокою
  - форму
  - масу
  - прискорення
31. Маса тіла є мірою його ...
- інертності і гравітаційності
  - деформації і інерції
  - енергії
  - енергії і деформації
32. Позначте формулу, що є математичним записом другого закону Ньютона:
- $F=ma$
  - $F=mt$
  - $F=mv$
  - $F=av$
33. Тіла взаємодіють одне з одним із силами, які напрямлені вздовж однієї прямої, рівні за модулем і протилежні за напрямом.
- Третій закон Ньютона
  - Другий закон Ньютона
  - Перший закон Ньютона
  - Закон всесвітнього тяжіння
34. Визначте силу, під дією якої тіло масою 15 кг набуло прискорення  $0,7 \text{ м/с}^2$ .
- 10,5 Н
  - 105 Н
  - 5,25 Н
  - 52,5 Н
35. Сила, яка виникає під час деформації тіла і напрямлена проти зіщення частинок тіла, називається силою ...

- а. пружності
- б. тертя
- в. тяжіння
- г. спокою

36. Деформація, при якій тіло відновлює свої форму і розміри після зняття дії зовнішньої сили, називається ...

- а. пружною деформацією
- б. пластичною деформацією
- в. текучою деформацією
- г. крихкою деформацією

37. Деформація, при якій тіло не відновлює свої форму і розміри після зняття дії зовнішньої сили, називається ...

- а. пластичною деформацією
- б. пружною деформацією
- в. текучою деформацією
- г. крихкою деформацією

38. Закон Гука записується у вигляді ...

- а.  $F = -kx$
- б.  $F = kx$
- в.  $F = -k/x$
- г.  $F = k/x$

39. До пружини підвісили вантаж, внаслідок чого пружина видовжилася на 6 см. Жорсткість пружини 500 Н/м. Визначити силу пружності?

- а. 30 Н
- б. 300 Н
- в. 3000 Н
- г. 30000 Н

40. Який вид взаємодії обумовлює існування сили тяжіння?

- а. гравітаційна
- б. ядерна
- в. міжмолекулярна
- г. електромагнітна

41. Вага тіла, що перебуває в невагомості, ...

- а. дорівнює нулю
- б. менша за силу тяжіння
- в. більша за силу тяжіння
- г. дорівнює силі тяжіння

42. Потенціальна енергія пружно деформованого тіла залежить від...

- а. жорсткості тіла та величини його деформації
- б. маси тіла та висоти його над Землею
- в. маси тіла та величини його деформації
- г. величини його деформації

43. На якій висоті потенціальна енергія вантажу, маса якого 2 т, дорівнює 8 кДж? Вважати  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .



- а. 40 см
- б. 40 м
- в. 4 м
- г. 0,4 см

44. Фізична величина, яка дорівнює сумі добутків мас  $n$  матеріальних точок на квадрати їх відстаней до даної осі, називається ...

- а. момент інерції твердого тіла
- б. момент імпульсу твердого тіла
- в. інерцією твердого тіла
- г. момент інерції матеріальної точки

45. Теорема Штейнера виражається формулою...

- а.  $J = J_0 - ma^2$
- б.  $J = J_0 + ma^2$
- в.  $J = J_0/ma^2$
- г.  $J = J_0 + ma^3$

46. Кінетична енергія обертального руху твердого тіла дорівнює

- а.  $E = J\omega^2/2$
- б.  $E = Jr^2/2$
- в.  $E = J\omega^2$
- г.  $E = L\omega^2$

47. Тиск рідини, який залежить від густини рідини та висоти її стовпа і не залежить від форми посудини, в якій знаходиться рідина, називається ...

- а. гідростатичним
- б. статичним
- в. динамічним
- г. нормальним

48. На будь-яке тіло, занурене в рідину (або газ), діє з боку рідини (газу) виштовхувальна сила, яка дорівнює вазі витісненої тілом рідини (газу)

- а. закон Архімеда
- б. закон Паскаля
- в. закон Ньютона
- г. закон Торрічеллі

49. Рідина, яка абсолютно нестислива і повністю позбавлена внутрішнього тертя, називається

- а. ідеальна
- б. реальна
- в. полярна
- г. звичайна

50. Стаціонарним потоком називається ...

- а. потік, в якого швидкість в усіх точках простору з часом не змінюється
- б. потік, в якого густина в усіх точках простору з часом не змінюється
- в. потік, в якого швидкість в усіх точках простору з часом змінюється
- г. потік, в якого густина в усіх точках простору з часом змінюється

51. Лінія, дотична до якої в кожній точці збігається з вектором швидкості, називається ...

- а. лінія течії
- б. потік течії
- в. лінія потоку
- г. трубка

52. Добуток швидкості течії нестисливої рідини на поперечний переріз трубки течії є величина стала для даної трубки течії

- а. рівняння нерозривності
- б. рівняння Бернуллі
- в. рівняння Паскаля
- г. ідеальне рівняння

53. Рівняння нерозривності виражається формулою ...

- а.  $Sv = const$
- б.  $S + v = const$
- в.  $S/v = const$
- г.  $Sv^2 = const$

54. Рівняння Бернуллі виражається формулою ...

- а.  $\rho v^2 / 2 + \rho gh + p = const$
- б.  $Sv = const$
- в.  $\rho v^2 + \rho gh + p = const$
- г.  $Sv^2 = const$

55. Властивість реальних рідин чинити опір переміщенню однієї частини рідини відносно іншої

- а. в'язкість
- б. текучість
- в. зчеплення
- г. інертність

56. Рух, при якому окремі шари рідини неначе ковзають один відносно одного і не перемішуються, називається

- а. ламінарним
- б. турбулентним
- в. в'язким
- г. інертним

57. Рух, при якому частинки рідини здійснюють нерегулярні рухи по складних траєкторіях, а швидкості змінюються хаотично як за напрямом, так і за величиною, називається

- а. турбулентним
- б. ламінарним
- в. в'язким
- г. інертним

58. Гармонічна хвиля - це хвиля, в якій зміна стану середовища відбувається за законом

- а. синуса або косинуса
- б. тангенса
- в. логарифма
- г. експоненти

59. Коливання, які відбуваються під дією внутрішніх сил коливальної системи, називаються ...

- а. вільними
- б. вимушеними
- в. автоколиваннями
- г. незатухаючими

60. Якщо поширюється повздовжня механічна хвиля, то частинки середовища здійснюють коливання ...

- а. вздовж напрямку поширення хвилі
- б. в довільному напрямі
- в. перпендикулярно до напрямку поширення хвилі
- г. взагалі не здійснюють коливання

61. Скількома ступенями вільності володіє абсолютно тверде тіло при поступальному русі?

- а. 2
- б. 3
- в. 4
- г. 5

62. Як пов'язані між собою доцентрове прискорення, кутова швидкість та радіус обертання тіла?

- а.  $\vec{a}_n = \vec{\omega}^2 R$
- б.  $\vec{a}_n = \vec{\omega}^2 \vec{R}$
- в.  $\vec{a}_n = -\omega^2 \vec{R}$
- г.  $\vec{a}_n = \frac{\omega^2 R}{2}$

63. Який із виразів є рівнянням руху тіла кинутого під кутом до горизонту із початковою швидкістю  $\vec{v}_0$ .

- а.  $\vec{r} = \vec{r}_0 + \frac{\vec{g}t^2}{2}$
- б.  $\vec{r} = \vec{v}_0 t$
- в.  $\vec{r} = \vec{r}_0 + \vec{v}_0 t + \frac{\vec{g}t^2}{2}$
- г.  $\vec{r} = \frac{gt^2}{2}$

64. Який із вказаних виразів є математичним означенням моменту імпульсу відносно точки?

- а.  $\vec{L} = [\vec{P}, \vec{r}]$
- б.  $\vec{L} = [\vec{r}, m\vec{v}]$
- в.  $\vec{L} = -[\vec{r}, m\vec{v}]$
- г.  $\vec{L} = \vec{r} \cdot m\vec{v}$

65. Який із вказаних виразів є математичним означенням моменту сили відносно точки?

- а.  $\vec{M} = [\vec{r}, \vec{F}]$
- б.  $\vec{M} = [\vec{F}, \vec{r}]$
- в.  $M = F \cdot r \cos \alpha$
- г.  $\vec{M} = \frac{1}{2}[\vec{r}, \vec{F}]$

66. Вказати вираз центра мас системи матеріальних точок.

- а.  $\vec{r}_c = \frac{\sum m_i \vec{r}_i}{\sum m_i}$
- б.  $\vec{r}_c = \sum m_i \vec{r}_i$
- в.  $\vec{r}_c = \frac{1}{2} \sum m_i \vec{r}_i$
- г.  $\vec{r}_c = \frac{1}{2} \frac{\sum m_i \vec{r}_i}{\sum m_i}$

67. Який із приведених виразів справедливий при абсолютно пружному ударі?

- а.  $\frac{m_1 v_1^2}{2} + \frac{m_2 v_2^2}{2} = \frac{m_1 v_1'^2}{2} + \frac{m_2 v_2'^2}{2}$
- б.  $m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = (m_1 + m_2) \vec{v}$
- в.  $\frac{m_1 v_1^2}{2} - \frac{m_2 v_2^2}{2} = \frac{(m_1 + m_2) v'^2}{2} + A$
- г.  $\frac{m_1 v_1^2}{2} + \frac{m_2 v_2^2}{2} = \frac{(m_1 + m_2) v'^2}{2} + A$

68. Яке із співвідношень пов'язує силу та потенціальну енергію?

- а.  $\vec{F} = \frac{\partial U(x,y,z)}{\partial x} \vec{e}_x + \frac{\partial U(x,y,z)}{\partial y} \vec{e}_y + \frac{\partial U(x,y,z)}{\partial z} \vec{e}_z$
- б.  $\vec{F} = - \left( \frac{\partial U(x,y,z)}{\partial x} \vec{e}_x + \frac{\partial U(x,y,z)}{\partial y} \vec{e}_y + \frac{\partial U(x,y,z)}{\partial z} \vec{e}_z \right)$
- в.  $\vec{F} = \text{grad}U(x, y, z)$
- г.  $\vec{F} = \frac{1}{2} \text{grad}U(x, y, z)$

69. Дві людини масами  $m_1$  та  $m_2$  ( $m_1 > m_2$ ) знаходяться відповідно на кормі та на носі човна масою  $M$ . Як зміститься центр мас вказаної системи якщо вони поміняються місцями?

- а. не зміститься
- б. зміститься в сторону  $m_2$
- в. зміститься в сторону  $m_1$
- г. човен здійснюватиме обертовий рух

70. Як зміниться модуль моменту імпульсу тіла, якщо його масу зменшити втричі?

- а. збільшиться в 3 рази
- б. зменшиться в 3 рази
- в. збільшиться в 6 раз
- г. зменшиться в 6 раз

71. Чому рівний модуль моменту сили, якщо кут між радіусом вектором матеріальної точки та напрямом дії сили рівний 2??

- а.  $M = 0$
- б.  $M = r \cdot F$
- в.  $M = \frac{1}{2} r \cdot F$
- г.  $M = \frac{1}{4} r \cdot F$

72. Тіло кинуте під кутом до горизонту. Яка із величин залишається незмінною?

- а. імпульс тіла  $\vec{p}$
- б. проекція імпульсу тіла  $p_y$
- в. проекція імпульсу тіла  $p_x$
- г. момент імпульсу тіла  $\vec{L}$

73. Матеріальна точка рухається рівномірно по колу. Яка із фізичних величин у цьому випадку рівна нулю?

- а.  $\vec{F} = 0$
- б.  $A = 0$
- в.  $a_n = 0$
- г.  $\vec{a} = 0$

74. Частинка масою  $m$  рухається по колу радіуса  $R$  із швидкістю  $v = \text{const}$ . Яка потужність доцентрової сили?

а.  $P = \frac{mv^3}{R}$  (Вт)

б.  $P = \frac{mv^3}{2R}$  (Вт)

в.  $P = 0$  (Вт)

г.  $P = \frac{mv^3}{3R}$  (Вт)

75. З повітряної кулі, яка знаходиться на висоті 240 м, скинули без початкової швидкості відносно кулі невеликий, але тяжкий вантаж. Знайти час падіння вантажу, коли куля рухалася вниз із швидкістю 5,0 м/с. ( $g = 10\text{м/с}^2$ ).

а. 6,3 с

б. 6,5 с

в. 9 с

г. 17 с

76. Знайти густину кулеподібної планети, якщо вага тіла на полюсі в 2 рази більша, ніж на екваторі. Період обертання планет навколо осі 2 год 40 хв.

а.  $3 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$

б.  $2,5 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$

в.  $1,3 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$

г.  $0,5 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$

77. В скільки раз швидше повинна би обертатися Земля, щоб на екваторі тіла не мали б ваги?

а. 15

б. 6

в. 20

г. 17

78. За який час тіло сповзе з похилої площини довжиною 20 м? Кут нахилу до горизонту  $30^\circ$ . ( $g = 10\text{м/с}^2$ ).

а. 2,8 с

б. 6,4 с

в. 7 с

г. 14 с

79. Тіло ковзає по похилій площині висотою 2,0 м і кутом нахилу  $45^\circ$ . Знайти коефіцієнт тертя між тілом і площиною, якщо відомо, що біля основи швидкість тіла 6,0 м/с. ( $g = 10\text{м/с}^2$ ).

а. 0,38

б. 0,182

в. 0,361

г. 0,082

80. Вантаж масою 15 кг, підвішений на шнурі, відхиляється на кут  $45^\circ$  від вертикального положення силою, яка діє в горизонтальному напрямі. Визначити цю силу. ( $g = 10\text{м/с}^2$ ).

а. 0,16 кН

б. 0,26 кН

в. 0,49 кН

г. 0,15 кН

81. До гладенької вертикальної стіни на нитці довжиною 4 см підвішена куля масою 300 г. Знайти силу тиску кулі на стіну, якщо радіус кулі 2,5 см. ( $g = 10\text{м/с}^2$ ).

а. 1,78 Н

б. 1,25 Н

- в. 1,23 Н
- г. 1,76 Н

82. Два тіла рухаючись назустріч одне одному з швидкістю 3 м/с, після зіткнення стали рухатися разом з швидкістю 1,5 м/с. Знайти відношення мас цих тіл. Тертям знехтувати.

- а. 3
- б. 7
- в. 2,5
- г. 3,5

83. З старовинної гармати, маса якої 500 кг, стріляють ядром під кутом  $40^\circ$  до горизонту. Маса ядра 10 кг, початкова швидкість 200 м/с. Яка швидкість відкочування гармати? Тертя не враховувати.

- а. 3,9 м/с
- б. 4,6 м/с
- в. 8,2 м/с
- г. 3,1 м/с

84. Кулька масою 1 кг, що рухається з швидкістю 3 м/с, вдаряється об другу кульку масою 2 кг, яка рухається назустріч їй з швидкістю 1 м/с. Визначити, яка кількість енергії перетвориться у внутрішню, якщо удар кульок центральний і абсолютно непружний.

- а. 5,8 Дж
- б. 5,3 Дж
- в. 9 Дж
- г. 10,2 Дж

85. Моторний човен курсує в річці паралельно до течії між двома пунктами, відстань між якими 60 км. Швидкість руху човна у стоячій воді 20 км/год, а швидкість течії відносно берегів 10 км/год. Яка швидкість руху човна (у км/год) відносно вітки дерева яка пливе у річці, якщо напрямки руху вітки і човна співпадають?

- а. 0
- б. 10
- в. 20
- г. 30

86. З якою швидкістю рухатиметься тіло через 1 с після початку вільного падіння? Початкова швидкість дорівнює нулю, вважати, що прискорення вільного падіння дорівнює  $10 \text{ м/с}^2$ .

- а. 3,3 м/с
- б. 10 м/с
- в. 5 м/с
- г. 20 м/с

87. Як рухатиметься тіло масою 10 кг під дією сили 2 Н?

- а. Рівномірно, з швидкістю 2 м/с
- б. Рівноприскорено, з прискоренням  $2 \text{ м/с}^2$
- в. Рівноприскорено, з прискоренням  $0,2 \text{ м/с}^2$
- г. Рівномірно, з швидкістю 5 м/с

88. Плавець пливе за течією річки, швидкість його відносно берега річки 1,5 м/с, швидкість течії 0,5 м/с. Чому дорівнює швидкість плавця відносно води?

- а. 0,5 м/с
- б. 1 м/с

- в. 1,5 м/с
- г. 2 м/с

89. Який шлях тіло пройде за 3 с при вільному падінні, якщо його початкова швидкість дорівнює нулю. Вважати, що прискорення вільного падіння дорівнює  $10 \text{ м/с}^2$ .

- а. 3,3 м
- б. 30 м
- в. 90 м
- г. 45 м

90. Тіло рухається по колу із сталою за модулем швидкістю. Як зміниться доцентрове прискорення тіла із збільшенням швидкості в 2 рази, якщо радіус кола збільшити в 4 рази?

- а. Зменшиться в 2 рази
- б. Не зміниться
- в. Зменшиться в 4 рази
- г. Збільшиться в 4 рази

91. Як зміниться доцентрове прискорення тіла, якщо воно рухатиметься рівномірно по колу втричі більшого радіуса з тією самою швидкістю?

- а. Збільшиться в 2 рази
- б. Збільшиться в 3 рази
- в. Не зміниться
- г. Зменшиться в 3 рази

92. Як зміниться доцентрове прискорення тіла, якщо воно рухатиметься рівномірно по колу такого вдвічі більшого радіуса з швидкістю в 2 рази меншою за модулем?

- а. Збільшиться в 8 рази
- б. Зменшиться в 8 рази
- в. Не зміниться
- г. Зменшиться в 4 рази

93. Рівняння швидкості руху точки  $v = 5 - t$ . Яка початкова швидкість?

- а. 0
- б. 5 м/с
- в. -5 м/с
- г. 1 м/с

94. Сили  $F_1 = 2 \text{ Н}$  і  $F_2 = 4 \text{ Н}$  прикладені до однієї точки. Кут між ними дорівнює  $90^\circ$ . Чому дорівнює модуль рівнодійної цих сил?

- а. 6 Н
- б. 2 Н
- в.  $\sqrt{20} \text{ Н}$
- г. 20 Н

95. Як зміниться сила тертя ковзання під час руху бруска по горизонтальній поверхні, коли площа поверхонь, що дотикаються, зменшиться втричі, а сила нормального тиску залишиться незмінною?

- а. Збільшиться в 3 рази
- б. Зменшиться в 3 рази
- в. Зменшиться в 9 разів
- г. Не зміниться

96. На горизонтальній платформі, що обертається навколо вертикальної осі, на відстані 50 см від осі лежить вантаж. Коефіцієнт тертя між вантажем і платформою 0,05. З якою кутовою швидкістю обертається платформа, якщо вантаж здійснює один оберт за секунду? ( $g=10 \text{ м/с}^2$ )
- а. 1 рад/с
  - б. 3,14 рад/с
  - в. 6,28 рад/с
  - г. 12,56 рад/с
97. На поверхні Землі (тобто на відстані  $R$  від її центра) на тіло діє сила всесвітнього тяжіння, що дорівнює 100 Н. Чому дорівнює сила тяжіння, яка діє на це тіло на відстані  $2R$  від центра Землі?
- а. 50 Н
  - б. 25 Н
  - в. 4 Н
  - г. 20 Н
98. З пункту А до пункту В, віддаль між якими  $L$ , автомобіль рухався з швидкістю 80 км/год, а повертався назад з швидкістю 55 км/год. Який переміщення здійснив автомобіль за весь час подорожі?
- а. 0
  - б.  $L/2$
  - в.  $L$
  - г.  $2L$
99. Під дією сили 10 Н пружина видовжилась на 2 см. Яку жорсткість має пружина?
- а. 0,05 Н/м
  - б. 50 Н/м
  - в. 0,5 Н/м
  - г. 500 Н/м
100. Автомобіль масою 1500 кг зупиняється при гальмуванні за 4 с, проходячи при цьому відстань 4 м. З яким прискоренням рухається автомобіль?
- а.  $1 \text{ м/с}^2$
  - б.  $-1 \text{ м/с}^2$
  - в.  $0,5 \text{ м/с}^2$
  - г.  $-0,5 \text{ м/с}^2$
101. При рівномірному русі пішохід проходить шлях 15 м за 10 с. Який шлях він пройде за 2 с, рухаючись з тією самою швидкістю?
- а. 3 м
  - б. 30 м
  - в. 1,5 м
  - г. 7,5 м
102. З пункту А до пункту В, віддаль між якими  $L$ , автомобіль рухався з швидкістю 60 км/год, а повертався назад з швидкістю 40 км/год. Який шлях пройшов автомобіль за весь час подорожі?
- а. 0
  - б.  $L/2$
  - в.  $L$
  - г.  $2L$
103. Три години автомобіль рухався з швидкістю 60 км/год, а наступні три з швидкістю 40 км/год. Яка середня швидкість руху за весь час подорожі?



- а. 60 км/год
- б. 48 км/год
- в. 50 км/год
- г. 40 км/год

104. Двама паралельними залізничними коліями в одному напрямі рухаються товарний поїзд довжиною 600 м з швидкістю 36 км/год і електропоїзд з швидкістю 72 км/год, довжина якого 100м. З якою швидкістю електропоїзд рухається відносно товарного поїзда?

- а. 0
- б. 10 м/с
- в. 20 м/с
- г. 36 м/с

105. Двама паралельними залізничними коліями в протилежних напрямках рухаються товарний поїзд довжиною 600 м з швидкістю 10 м/с і електропоїзд довжиною 100 м із швидкістю 20 м/с. З якою швидкістю електропоїзд рухається відносно товарного поїзда?

- а. 0
- б. 10 м/с
- в. 20 м/с
- г. 30 м/с

106. Моторний човен курсує в річці паралельно до течії між двома пунктами, віддаль між якими 30 км. Швидкість руху човна у стоячій воді 20 км/год, а швидкість течії відносно берегів 10 км/год. Яка швидкість руху човна (у км/год) відносно вітки дерева яка пливе у річці, якщо напрямки руху вітки і човна співпадають?

- а. 0
- б. 10
- в. 20
- г. 30

107. Плавець пливе за течією річки. Визначити швидкість плавця відносно берега річки, якщо швидкість плавця відносно води 1,5 м/с, а швидкість течії 0,5 м/с.

- а. 0,5 м/с
- б. 1 м/с
- в. 1,5 м/с
- г. 2 м/с

108. Плавець пливе проти течії річки, швидкість його відносно берега річки 1,5 м/с, швидкість течії 0,5 м/с. Чому дорівнює швидкість плавця відносно води?

- а. 0,5 м/с
- б. 1 м/с
- в. 1,5 м/с
- г. 2 м/с

109. Прямолінійний рух тіла описується рівнянням  $x = 10 - 8t + t^2$ . Яка початкова швидкість руху тіла?

- а. 10 м/с
- б. 8 м/с
- в. -8 м/с
- г. 1 м/с

110. З якою швидкістю рухатиметься тіло через 3 с після початку вільного падіння? Початкова швидкість дорівнює нулю, вважати, що прискорення вільного падіння дорівнює  $10 \text{ м/с}^2$ .

- а. 3,3 м/с
- б. 30 м/с
- в. 90 м/с
- г. 45 м/с

111. З якою швидкістю рухатиметься тіло через 4 с після початку вільного падіння? Початкова швидкість дорівнює нулю, вважати, що прискорення вільного падіння дорівнює  $10 \text{ м/с}^2$ .

- а. 2,5 м/с
- б. 160 м/с
- в. 40 м/с
- г. 80 м/с

112. Який шлях пройде тіло при вільном падінні за 4 с? Початкова швидкість дорівнює нулю, вважати, що прискорення вільного падіння становить  $10 \text{ м/с}^2$ .

- а. 80 м
- б. 160 м
- в. 2,5 м
- г. 40 м

113. Тіло рухається по колу із сталою за модулем швидкістю. Як зміниться доцентрове прискорення тіла із збільшенням швидкості в 2 рази, якщо радіус кола залишиться незмінним?

- а. Збільшиться вдвічі
- б. Зменшиться в 2 рази
- в. Не зміниться
- г. Збільшиться в 4 рази

114. Як зміниться доцентрове прискорення тіла, якщо воно рухатиметься рівномірно по колу вдвічі більшого радіуса з тією самою швидкістю?

- а. Збільшиться в 4 рази
- б. Збільшиться в 2 рази
- в. Зменшиться в 2 рази
- г. Зменшиться в 4 рази

115. Як зміниться доцентрове прискорення тіла, якщо воно рухатиметься рівномірно по колу такого самого радіуса з швидкістю в 2 рази меншою за модулем?

- а. Зменшиться в 2 рази
- б. Не зміниться
- в. Зменшиться в 4 рази
- г. Збільшиться в 4 рази

116. Довжина годинникової стрілки наручного механічного годинника 43,2 мм. Яка лінійна швидкість руху кінця годинникової стрілки?  $\pi = 3,14$

- а.  $6,28 \cdot 10^{-3} \text{ мм/с}$
- б.  $3,14 \cdot 10^{-3} \text{ мм/с}$
- в.  $9,42 \cdot 10^{-3} \text{ мм/с}$
- г.  $10,42 \cdot 10^{-3} \text{ мм/с}$

117. Чому дорівнює співвідношення відстаней, пройдених тілом за 1 с і за 3 с після початку вільного падіння?

- а. 1 : 2
- б. 1 : 3
- в. 1 : 4
- г. 1 : 5

118. З башти висотою  $h$  кинули в горизонтальному напрямі тіло масою  $m$  з швидкістю  $v$ . Як змінюється горизонтальна складова швидкості до моменту удару тіла об землю?

- а. зберігається
- б. зменшується
- в. збільшується
- г. стає рівною нулю

119. З башти висотою  $h$  кинули в горизонтальному напрямі тіло масою  $m$  з швидкістю  $v$ . Чи змінюється вертикальна складова швидкості до моменту удару тіла об землю?

- а. Зберігається
- б. Зменшується
- в. Збільшується
- г. Стає рівною нулю

120. Тіло кинули вертикально вгору з швидкістю  $v_0$ . На яку максимальну висоту підніметься тіло?

- а.  $\frac{v_0^2}{g}$
- б.  $\frac{v_0^2}{2g}$
- в.  $\frac{v_0^2}{4g}$
- г.  $\frac{v_0^2}{6g}$

121. Як рухатиметься тіло масою 2 кг під дією сили 4 Н?

- а. Рівноприскорено, з прискоренням  $2 \text{ м/с}^2$
- б. Рівноприскорено, з прискоренням  $0,5 \text{ м/с}^2$
- в. Рівномірно, із швидкістю  $0,5 \text{ м/с}$
- г. Рівноприскорено, з прискоренням  $8 \text{ м/с}^2$

122. Як рухатиметься тіло масою 4 кг під дією сили 2 Н?

- а. Рівноприскорено, з прискоренням  $2 \text{ м/с}^2$
- б. Рівноприскорено, з прискоренням  $0,5 \text{ м/с}^2$
- в. Рівномірно, з швидкістю  $0,5 \text{ м/с}$
- г. Рівноприскорено, з прискорення,  $8 \text{ м/с}^2$

123. Дві сили  $F_1 = 3\text{Н}$  і  $F_2 = 4\text{Н}$  прикладені до однієї точки тіла. Кут між векторами  $F_1$  і  $F_2$  дорівнює  $90^\circ$ . Чому дорівнює модуль рівнодійної цих сил?

- а. 7 Н
- б. 1 Н
- в. 5 Н
- г. 50 Н

124. Сили  $F_1 = 2\text{Н}$  і  $F_2 = 4\text{Н}$  прикладені до однієї точки. Кут між ними дорівнює 0. Чому дорівнює модуль рівнодійної цих сил?

- а. 6 Н
- б. 2 Н
- в. 60 Н
- г. 20 Н

125. Автомобіль масою 1000 кг рухається по випуклому мосту радіуса кривизни 50 м з швидкістю 36 км/год. Яке доцентрове прискорення руху автомобіля у найвищій точці?

- а.  $0,5\text{ м/с}^2$
- б.  $1\text{ м/с}^2$
- в.  $2\text{ м/с}^2$
- г.  $5\text{ м/с}^2$

126. На горизонтальній платформі, що обертається навколо вертикальної осі, на відстані 50 см від осі лежить вантаж. Коефіцієнт тертя між вантажем і платформою 0,05. З якою кутовою швидкістю обертається платформа, якщо вантаж здійснює один оберт за секунду? ( $g=10\text{ м/с}^2$ ,  $\pi = 3,14$ )

- а. 1 (рад/с)
- б. 3.14 (рад/с)
- в. 6.28 (рад/с)
- г. 12.56 (рад/с)

127. На горизонтальній платформі, що обертається навколо вертикальної осі, на відстані 50 см від осі лежить вантаж. Коефіцієнт тертя між вантажем і платформою 0,05. З якою лінійною швидкістю рухається вантаж, якщо платформа здійснює один оберт за секунду? ( $g=10\text{ м/с}^2$ )

- а. 0,5 м/с
- б. 1,57 м/с
- в. 3,14 м/с
- г. 6,28 м/с

128. На поверхні Землі (тобто на відстані  $R$  від її центра) на тіло діє сила всесвітнього тяжіння, що дорівнює 36 Н. Чому дорівнює сила тяжіння, яка діє на це тіло на відстані  $2R$  від центра Землі?

- а. 12 Н
- б. 4 Н
- в. 9 Н
- г. 36 Н

129. Сила гравітаційної взаємодії між двома кульками масами 1 кг кожна на відстані  $R$  дорівнює  $F$ . Чому дорівнює сила гравітаційної взаємодії між кульками масою 2 і 1 кг на такій самій відстані  $R$  одна від одної?

- а.  $F$
- б.  $3F$
- в.  $2F$
- г.  $4F$

130. Сила гравітаційної взаємодії між двома кульками масою  $m_1 = m_2 = 1$  кг на відстані  $R$  дорівнює  $F$ . Чому дорівнює сила гравітаційної взаємодії між кульками масою 3 і 1 кг на такій самій відстані  $R$  одна від одної?

- а.  $F$
- б.  $3F$
- в.  $4F$
- г.  $9F$

131. Під дією сили 2 Н пружина видовжилась на 4 см. Яку жорсткість має пружина?

- а. 0,5 Н/м
- б. 0,02 Н/м

- в. 50 Н/м
- г. 0,08 Н/м

132. Пружина жорсткістю 100 Н/м розтягується силою 20 Н. Чому дорівнює подовження пружини?
- а. 5 см
  - б. 20 см
  - в. 5 м
  - г. 0,2 см
133. Як зміниться сила тертя ковзання під час руху бруска по горизонтальній поверхні, якщо при незмінному значенні сили нормального тиску площа поверхонь, що дотикаються, збільшиться в 2 рази?
- а. Не зміниться
  - б. Збільшиться в 2 рази
  - в. Зменшиться в 2 рази
  - г. Збільшиться в 4 рази
134. Як зміниться сила тертя ковзання під час руху бруска по горизонтальній поверхні, якщо силу нормального тиску збільшити втричі?
- а. Збільшиться в 3 рази
  - б. Зменшиться в 3 рази
  - в. Збільшиться в 9 разів
  - г. Зменшиться в 9 разів
135. Автомобіль масою 1000 кг зупиняється при гальмуванні за 5 с, проходячи при цьому відстань 25 м. З яким прискоренням рухається автомобіль?
- а.  $1\text{ м/с}^2$
  - б.  $-1\text{ м/с}^2$
  - в.  $2\text{ м/с}^2$
  - г.  $-2\text{ м/с}^2$
136. Ліфт піднімається з прискоренням  $1\text{ м/с}^2$ , вектор прискорення напрямлений вертикально вгору. У ліфті міститься тіло, маса якого 1 кг. Чому дорівнює вага тіла? Вважати, що прискорення вільного падіння дорівнює  $10\text{ м/с}^2$ .
- а. 1 Н
  - б. 11 Н
  - в. 9 Н
  - г. 0 Н
137. Ліфт опускається з прискоренням  $10\text{ м/с}^2$  вертикально вниз. У ліфті міститься тіло, маса якого 1 кг. Чому дорівнює вага тіла? Вважати, що прискорення вільного падіння дорівнює  $10\text{ м/с}^2$ .
- а. 0 Н
  - б. 10 Н
  - в. 20 Н
  - г. 1 Н
138. Механіка вивчає ...
- а. зміну положення тіла в просторі з часом
  - б. форму руху
  - в. електричну взаємодію
  - г. молекулярну і ядерну форми руху

139. Вкажіть назву уявної лінії, вздовж якої рухається тіло
- траєкторія
  - шлях
  - переміщення
  - швидкість
140. Одиницею вимірювання переміщення є
- м
  - с
  - г
  - м/с
141. Позначте формулу, за якою можна визначити швидкість тіла при рівномірному русі
- $v = S/t$
  - $v = St$
  - $v = S + t$
  - $v = S - t$
142. Одиницею вимірювання швидкості є
- м/с
  - с
  - кг
  - м
143. Тіло, розмірами якого можна знехтувати за даних умов задачі, називається
- матеріальна точка
  - тверде тіло
  - фізичне тіло
  - абсолютно тверде тіло
144. Укажіть, з якою швидкістю рухається тіло, якщо його рух описується рівняння  $x = 50 + 30t$
- 30 м/с
  - 50 м/с
  - 80 м/с
  - 20 м/с
145. Основна одиниця вимірювання часу у системі СІ
- с
  - год
  - г
  - м
146. Три тіла кинули із башти горизонтально з різними швидкостями ( $V_1 > V_2 > V_3$ ). Яка послідовність приземлення тіл. Вказати вірну відповідь.
- 1, 2, 3
  - 2, 1, 3
  - 3, 2, 1
  - одночасно
147. В якому із випадків для обчислення тангенціального прискорення є вірною формула  $a_\tau = \frac{v}{t}$  ?

а.  $v = 2t + 6$

б.  $v = \frac{3t^2}{2}$

в.  $v = 3t^3$

г.  $v = 5t$

148. Тіло кинуто під кутом до горизонту. На якій ділянці руху тіла  $a_n = \max$ ?

а. в момент кидання

б. на підйомі

в. у верхній точці траєкторії

г. на спуску

149. Тіло кинуто під кутом до горизонту. На якій ділянці руху тіла  $a_\tau = 0$ ?

а. в момент кидання

б. на підйомі

в. у верхній точці траєкторії

г. на спуску

150. Шлях який проходить тіло рухаючись по колу задано рівнянням  $S = 2t^3$  (м). Якою буде поведінка кута між векторами повного та тангенціального прискорення?

а.  $\alpha = \text{const}$

б.  $\alpha = 0$

в.  $\alpha \uparrow$  (кут зростає)

г.  $\alpha \downarrow$  (кут зменшується)

151. У якому із випадків можна використовувати вираз  $\varepsilon = \omega/t$  для знаходження кутового прискорення?

а.  $\omega = 2t + 8$

б.  $\omega = 9t^2$

в.  $\omega = 6t$

г.  $\omega = 2t^2 + 8$

152.  $\vec{a}_n = 0$  і  $\vec{a}_\tau = 0$ . Який це рух?

а. по колу із  $\vec{\omega} = \text{const}$

б. прямолінійний рівноприскорений

в. прямолінійний рівномірний

г. прямолінійний рівносповільнений

153. При якому русі матеріальної точки  $\vec{a}_n = 0$  і  $\vec{a}_\tau = 0$ ?

а. по колу із  $\vec{\omega} = \text{const}$

б. прямолінійному рівноприскореному

в. прямолінійному рівномірному

г. прямолінійному рівносповільненому

154. Рух матеріальної точки задано рівнянням  $\vec{r} = 3\vec{e}_x + 5t\vec{e}_y + \frac{8t^2}{2}\vec{e}_z$ . Вибрати значення прискорення з яким рухається тіло.

а.  $5 \text{ м/с}^2$

б.  $3 \text{ м/с}^2$

в.  $4 \text{ м/с}^2$

г.  $8 \text{ м/с}^2$

155. Закон зміни вектора швидкості задано рівнянням  $\vec{v} = 1\vec{e}_x + 3t^2\vec{e}_y$ . Вказати варіант в якому представлені вірні значення модуля початкової швидкості та модуля прискорення в момент часу  $t = 1\text{с}$ .
- $v_0 = 1\text{м/с}, a = 3\text{м/с}^2$
  - $v_0 = 0\text{м/с}, a = 3\text{м/с}^2$
  - $v_0 = 1\text{м/с}, a = 6\text{м/с}^2$
  - $v_0 = 0\text{м/с}, a = 6\text{м/с}^2$
156. Виберіть вірне означення сили.
- здатність тіла виконувати роботу
  - причина прискорення тіла
  - міра взаємодії тіл або частин тіла
  - міра інертності тіла
157. Вкажіть основні ознаки матерії.
- матерія – об'єктивна реальність
  - матерія існує в просторі і часі
  - матерія існує вічно
  - матерія – речовина і поле
158. В якому із випадків Місяць можна вважати матеріальною точкою (відносно Землі)?
- Місяць – куля
  - Місяць – супутник Землі
  - відстань від Землі до Місяця значно більша радіуса Місяця
  - маса Місяця є меншою маси Землі
159. Вкажіть означення нормального прискорення.
- швидкість зміни вектора швидкості
  - складова повного прискорення, яка характеризує зміну швидкості по напрямку
  - складова повного прискорення, яка характеризує зміну швидкості по числовому значенню
  - складова вектора швидкості, яка характеризує зміну швидкості по напрямку
160. Поперечні механічні хвилі виникають...
- у газах і рідинах
  - тільки у твердих тілах
  - у рідинах і твердих тілах
  - у газах, рідинах і твердих тілах
161. В якому агрегатному стані частинки здійснюють коливний рух навколо рівноважних положень протягом деякого часу, а потім переміщуються (перескакують) на нове рівноважне положення?
- газоподібному
  - кристалічному
  - рідкому
  - твердому
162. В якому агрегатному стані частинки здійснюють безперервний, хаотичний, так званий тепловий, поступальний рух?
- твердому
  - газоподібному



- в. кристалічному
- г. рідкому

163. В якому агрегатному стані частинки здійснюють в основному коливний рух навколо рівноважних положень?

- а. газоподібному
- б. кристалічному
- в. рідкому
- г. твердому

164. Вказати на правильне співвідношення між температурою за шкалою Цельсія і абсолютною температурою:

- а.  $T=t-373\text{ K}$
- б.  $T=t+373\text{ K}$
- в.  $T=t-273\text{ K}$
- г.  $T=t+273\text{ K}$

165. Твердження "Тиск суміші ідеальних газів дорівнює сумі парціальних тисків газів, які утворюють суміш" називається:

- а. законом Авогадро
- б. законом Дальтона
- в. закон Шарля
- г. об'єднаний газовий закон

166. Вказати закон Бойля –Маріота:

- а.  $P/T=\text{const}$
- б.  $V/T=\text{const}$
- в.  $PV=\text{const}$
- г.  $PVn=\text{const}$

167. Вказати закон Гей-Люсака:

- а.  $P/T=\text{const}$
- б.  $PV=\text{const}$
- в.  $PVn=\text{const}$
- г.  $V/T=\text{const}$

168. Вказати закон Шарля:

- а.  $P/T=\text{const}$
- б.  $PV=\text{const}$
- в.  $PVn=\text{const}$
- г.  $V/T=\text{const}$

169. Графік процесу, що відбувається при незмінному тиску називається:

- а. ізохорою
- б. ізотермою
- в. ізобарою
- г. адіабатою

170. Графік процесу, що відбувається при незмінній температурі називається:

- а. ізотермою
- б. ізобарою

- в. адіабатою
- г. ізохорою

171. Графік процесу, що відбувається при незмінному об'ємі називається:

- а. ізотермою
- б. ізобарою
- в. адіабатою
- г. ізохорою

172. Вказати основне рівняння кінетичної теорії газів:

- а.  $PVn = \text{const}$
- б.  $PV/T = \text{const}$
- в.  $PV = \text{const}$
- г.  $P = nkT$

173. В яких одиницях вимірюється кількість речовини?

- а. кг
- б. м<sup>3</sup>
- в. молях
- г. кг/моль

174. Яка розмірність універсальної газової сталої R?

- а. Дж/К
- б. Дж/(К\*моль)
- в. Дж/кг
- г. Дж/моль

175. Чому дорівнює універсальна газова стала?

- а.  $8,31 \cdot 10^3$  Дж/кмоль·К
- б.  $1,38 \cdot 10^{-23}$  Дж/К
- в. 3,14 Дж·К
- г.  $2,7 \cdot 10^{19}$ (см<sup>-3</sup>)

176. Вказати вираз для енергії одного моля ідеального газу:

- а.  $U = (i/2)kT$
- б.  $U = (i/2)RT$
- в.  $U = RT$
- г.  $U = kT$





177. Вказати на правильне співвідношення для сталої Больцмана:

- а.  $k = pVN/T$
- б.  $k = p/NT$
- в.  $k = pV/NT$
- г.  $k = pV/N$

178. Який фізичний зміст має площа, що обмежена кривою Максвелла, віссю абсцис і двома ординатами, що відповідають значенням швидкості  $v$  і  $v+dv$ ?

- а. ця площа чисельно рівна числу частинок, що мають швидкість у вказаному інтервалі
- б. ця площа чисельно рівна числу частинок, що мають середню квадратичну швидкість
- в. ця площа чисельно рівна числу частинок, що мають середню арифметичну швидкість
- г. ця площа чисельно рівна числу частинок, що мають швидкість в цілому інтервалі

179. Як змінюється тиск газу з висотою?
- зростає пропорційно до  $h^2$
  - зменшується за експонентою
  - зростає за експонентою
  - не змінюється
180. Як змінюється середня довжина вільного пробігу молекули з підвищенням температури?
- не змінюється
  - зменшується
  - зростає
  - дорівнює нулю
181. Яка залежність середньої довжини вільного пробігу молекул газу від тиску?
- прямо пропорційна
  - обернено пропорційна
  - квадратично залежить від нього
  - експоненційна
182. Яка залежність середнього числа зіткнень молекул газу ( $z$ ) від його густини?
- логарифмічна
  - обернено пропорційна
  - квадратична
  - прямо пропорційна
183. Перенесення якої фізичної характеристики описує рівняння дифузії?
- кількості руху
  - енергії
  - маси
  - швидкості
184. Середня арифметична швидкість молекул газу пропорційна кореню квадратному з:
- $8kT/3, 14m$
  - $8kT/m$
  - $kT/3, 14m$
  - $kT/m$
185. Коефіцієнт теплопровідності для ідеального газу пропорційний
- добутку густини, середньої швидкості, довжини вільного пробігу та питомої теплоємності
  - добутку густини, середньої швидкості та питомої теплоємності
  - добутку густини та питомої теплоємності
  - добутку густини, середньої швидкості та довжини вільного пробігу
186. Коефіцієнт дифузії для ідеального газу пропорційний:
- добутку густини та питомої теплоємності
  - добутку густини та середньої швидкості
  - добутку середньої швидкості та довжини вільного пробігу
  - добутку густини, довжини вільного пробігу та питомої теплоємності
187. Коефіцієнт в'язкості для ідеального газу пропорційний:
- добутку густини, середньої швидкості та питомої теплоємності
  - добутку густини, середньої швидкості та довжини вільного пробігу

- в. добутку густини, середньої швидкості, довжини вільного пробігу та питомої теплоємності  
г. добутку густини та питомої теплоємності
188. Середня квадратична швидкість молекул газу пропорційна кореню квадратному з:
- а.  $8kT/m$
  - б.  $kT/m$
  - в.  $2kT/m$
  - г.  $3kT/m$
189. Залежність тиску від висоти (Барометрична формула) пропорційна експоненті в степені :
- а.  $-mg(h-h_0)/kT$
  - б.  $+mg(h-h_0)/kT$
  - в.  $-kT/mg(h-h_0)$
  - г.  $-m(h-h_0)/kT$
190. Найбільш імовірна швидкість молекул газу рівна кореню квадратному з:
- а.  $kT/m$
  - б.  $3kT/m$
  - в.  $8kT/m$
  - г.  $2kT/m$
191. Залежність між довжиною вільного пробігу і тиском ідеального газу :
- а. прямопропорційна
  - б. логарифмічна
  - в. експоненційна
  - г. оберненопропорційна
192. Інтенсивність хаотичного руху броунівської частинки тим більша, чим
- а. вища температура і більша маса броунівської частинки
  - б. вища температура і менша маса броунівської частинки
  - в. нижча температура і більша маса броунівської частинки
  - г. нижча температура і менша маса броунівської частинки
193. У якій точці об'єм газу мінімальний ?
- а. у точці 1
  - б. у точці 2
  - в. у точці 3
  - г. у точці 4
194. Яке співвідношення між тисками для ізопроцесів вказаних на графіках :
- а.  $P_1 > P_2$
  - б.  $P_1 < P_2$
  - в.  $P_1 = P_2$
  - г.  $P_1 \geq P_2$
195. Яке співвідношення між температурами для ізопроцесів вказаних на графіках :
- а.  $T_1 > T_2$
  - б.  $T_1 \geq T_2$
  - в.  $T_1 < T_2$
  - г.  $T_1 = T_2$
196. Дивлячись на графік виберіть правильне твердження :


- а.  $T_1 < T_2$
- б.  $T_1 > T_2$
- в.  $T_1 \geq T_2$
- г.  $T_1 = T_2$

197. Виберіть правильне твердження:

- а. відмінності між агрегатними станами певної речовини пояснюються неоднаковим розміром молекул у різних агрегатних станах цієї речовини
- б. молекула не може складатись з одного атома
- в. всі молекули даної речовини мають однакові хімічні властивості
- г. молекули однієї речовини в різних агрегатних станах відрізняються

198. У якій точці температура буде найбільшою, якщо маса газу стала :

- а. точка 1
- б. точка 2
- в. точка 3
- г. точка 4.

199. Вказати на якій ділянці замкнутого циклу зображений ізохорний процес :

- а. 4 - 1
- б. 3 - 4
- в. 2 - 3
- г. 1 - 2

200. Визначити один з процесів газу з певною масою, при якому  $V = \text{const}$ :


- а. ізобарний
- б. адіабатний
- в. ізотермічний
- г. ізохорний

201. Визначити, як зміниться тиск газу у закритому балоні, якщо середня квадратична швидкість руху молекул збільшиться в 7 разів:

- а. збільшиться в 7 разів
- б. ці величини не залежать одна від одної
- в. зменшиться в 49 разів
- г. збільшиться в 49 разів

202. При ізобарному нагріванні об'єм газу збільшився в 6 разів. Як змінився тиск?

- а. зменшиться в 6 разів
- б. збільшиться в 6 разів
- в. не зміниться
- г. збільшиться в 36 разів

203. Визначити, ціну поділки манометра :

- а. 0.1
- б. 0.5
- в. 0.01
- г. 0.2


204. Формула  $V = V_0(1 + \alpha \Delta T)$  виражає наслідок закону:

- а. Гей-Люссака
- б. Авогадро

- в. Шарля
- г. Бойля-Маріотта

205. Чи можна стверджувати, що при ідеальному газі термічний коефіцієнт об'ємного розширення газу дорівнює термічному коефіцієнту тиску?

- а. так
- б. ні, тому що термічний коефіцієнт тиску сталий при об'ємі, а термічний коефіцієнт об'ємного розширення газу сталий при тиску
- в. сумніваюсь
- г. не знаю

206. Який процес зображений на рисунку ?


- а. ізохорний
- б. ізобарний
- в. ізотермічний
- г. адіабатний

207. Який процес зображений на рисунку ?

- а. ізохорний
- б. ізобарний
- в. ізотермічний
- г. адіабатний

208. Балон заправляють скрапленим пропан-бутаном під тиском, який вищий за атмосферний. Під час цього розмір молекул газової суміші

- а. збільшуються
- б. не змінюються
- в. зменшуються
- г. об'єднуються

209. Точки на рисунку відповідають різним станам ідеального газу однієї і тієї самої маси в координатах  $pV$  ( $p$  - тиск,  $V$  - об'єм). У яких двох станах температура газу однакова ?

- а. 2 і 4
- б. 2 і 5
- в. 1 і 4
- г. 3 і 5

210. У газі певної маси концентрація молекул залишається сталою, а їхня середня кінетична енергія зростає під час

- а. ізохорного нагрівання
- б. ізотермічного стискання
- в. ізобарного охолодження
- г. адіабатного розширення

211. Чому дорівнює відношення  $C_p / C_v$  для одноатомного газу?

- а.  $7/5$
- б.  $5/3$
- в.  $7/5 R$
- г.  $1/2$

212. Яка залежність між ентропією та термодинамічною імовірністю?

- а. логарифмічна
  - б. обернено пропорційна
  - в. квадратична
  - г. прямо пропорційна
213. Яка з наведених нижче одиниць є одиницею вимірювання ентропії?
- а. Дж\*кг/К
  - б. Дж/(кг\*К)
  - в. Дж/кг
  - г. Дж/К
214. З яких процесів складається цикл Карно?
- а. двох ізотерм і двох ізобар
  - б. двох ізотерм і двох адіабат
  - в. двох ізобар і двох ізохор
  - г. двох ізотерм і однієї адіабати
215. При якому процесі зміна внутрішньої енергії системи дорівнює кількості переданої теплоти?
- а. політропному
  - б. ізохорному
  - в. адіабатному
  - г. ізотермічному
216. При якому процесі кількість теплоти, що передана газу, дорівнює роботі, яку виконав газ?
- а. ізобарному
  - б. ізохорному
  - в. ізотермічному
  - г. адіабатному
217. Як змінюється температура ідеального газу під час його адіабатичного стискання?
- а. підвищується
  - б. знижується
  - в. лінійно знижується
  - г. залишається сталою
218. Який процес називається адіабатним?
- а. процес, який відбувається у системі за сталого тиску
  - б. процес, який відбувається у системі за сталої температури
  - в. термодинамічний процес, який відбувається у системі за її повної ізоляції, тобто коли між системою та навколишнім середовищем відсутній теплообмін
  - г. процес, який відбувається у системі за сталої теплоємності
219. Який процес називається політропним?
- а. процес, який відбувається у системі за сталого об'єму
  - б. процес, який відбувається у системі за сталого тиску
  - в. процес, який відбувається у системі за сталої температури
  - г. процес, який відбувається у системі за сталої теплоємності
220. На яку величину теплоємність при сталому тиску більша від теплоємності при сталому об'ємі для ідеального газу?
- а.  $5/2 R$
  - б.  $3/2 R$

- в.  $R$
- г.  $1/2 R$

221. Чому рівна молярна теплоємність при сталому тиску ідеального газу для одноатомного газу?

- а.  $7/2 R$
- б.  $5/2 R$
- в.  $3/2 R$
- г.  $1/2 R$

222. Чому рівна молярна теплоємність при сталому об'ємі ідеального газу для двоатомного газу?

- а.  $7/2 R$
- б.  $5/2 R$
- в.  $3/2 R$
- г.  $1/2 R$

223. Чому рівна молярна теплоємність при сталому об'ємі ідеального газу для одноатомного газу?

- а.  $7/2 R$
- б.  $5/2 R$
- в.  $3/2 R$
- г.  $1/2 R$

224. Чому дорівнює відношення  $C_p / C_v$  для двоатомного газу?

- а.  $7/5$
- б.  $5/3 R$
- в.  $7/5 R$
- г.  $1/2$

225. Рівняння що зв'язує молярні теплоємності при сталих тиску і об'ємі та універсальну газову сталу

- а.  $C_v + C_p = R$
- б.  $2C_v + 5C_p = R$
- в.  $C_p - C_v = R$
- г.  $C_v - C_p = R$

226. Яка із даних формул пов'язує молярну і питому теплоємність?

- а.  $C = c/2M$
- б.  $C = c/M$
- в.  $c = MC$
- г.  $C = Mc$

227. Яка з трьох величин що входить у формулу 1-го начала термодинаміки залежить від температури?

- а. жодна не залежить
- б. робота проти зовнішніх сил
- в. внутрішня енергія
- г. кількість теплоти

228. Вказати правильну формулу ККД теплової машини?

- а.  $(Q_1 + Q_2)/Q_1$
- б.  $(Q_1 - Q_2)/Q_1$



- в.  $(Q_1 - Q_2)/Q$
- г.  $(Q_1 - Q_2) \cdot Q_1$

229. Який максимально можливий к.к.д. теплової машини, що працює з нагрівником при температурі  $T_1$  і холодильником при температурі  $T_2$ ?

- а.  $(T_1 + T_2)/T_1$
- б.  $(T_1 - T_2)/T_2$
- в.  $(T_1 - T_2)/T_1$
- г.  $(T_1 - T_2) \cdot T_1$

230. У рівнянні політропи, вираженому через добуток тиску та об'єму, об'єм входить у рівняння у степені:

- а.  $1/n$
- б.  $n+1$
- в.  $n$
- г.  $n-1$

231. У рівнянні адіабати, вираженому через добуток тиску та об'єму, об'єм входить у рівняння у степені:

- а.  $\gamma$
- б.  $\gamma+1$
- в.  $\gamma-1$
- г.  $1/\gamma$

232. Чому рівна робота при ізохорному процесі?

- а. 0
- б.  $dV$
- в. 1
- г.  $T_2 - T_1$

233. Вказати правильний вираз для визначення  $\gamma$ :

- а.  $C_p/C_v$
- б.  $C_v/C_p$
- в.  $C_v \cdot C_p$
- г.  $1 - C_v$

234. Яке із співвідношень визначає адіабатичний процес?

- а.  $dQ=0$
- б.  $dP=0$
- в.  $dU=0$
- г.  $dT=0$

235. За якої із наведених умов газ буде розширюватися адіабатично?

- а.  $dU + dQ = 0$
- б.  $dQ = dU$
- в.  $dQ = \delta A$
- г.  $dU + \delta A = 0$

236. Вказати запис I начала термодинаміки для ізохорного процесу:

- а.  $dQ = dU - p dV$
- б.  $dQ = dU + p dV$

в.  $dQ = \delta A$

г.  $dQ = dU$

237. Вказати формулу, яка виражає енергію однієї молекули ідеального газу:

а.  $U = i/2 RT$

б.  $U = RT$

в.  $U = i/2 kT$

г.  $U = kT$

238. Скільки ступенів вільності має молекула одноатомного газу?

а.  $i = 1$

б.  $i = 5$

в.  $i = 6$

г.  $i = 3$

239. Скільки ступенів вільності має молекула двоатомного газу?

а.  $i = 1$

б.  $i = 5$

в.  $i = 6$

г.  $i = 3$

240. Яка кількість енергії припадає на одну ступінь вільності?

а.  $7/2 k$

б.  $3/2 k$

в.  $k$

г.  $1/2 k$

241. У якому з процесів кількість теплоти, яку отримує газ при зміні температури від  $T_1$  до  $T_2$  найбільша?

а. ізохорний

б. ізобарний

в. ізотермічний

г. адіабатний

242. У посудину, на дні якої була вода, накачали повітря. Коли відкрили кран і стиснуте повітря вирвалось назовні, посудина наповнилась водяним туманом. Який процес відбувся?

а. адіабатний

б. ізотермічний

в. ізобарний

г. політропний

243. У якому з запропонованих випадків ККД теплового двигуна, що працює за циклом Карно, буде найбільшим?

а. При зниженні на 1К температури холодильника і зростанні на 1К температури нагрівника

б. ККД у всіх випадках однаковий


в. При зниженні на 1К температури холодильника

г. При зростанні на 1К температури нагрівника

244. Зазначте правильне твердження щодо адіабатного розширення ідеального газу.

а. Газ отримує тепло, його внутрішня енергія збільшується

б. Газ не отримує тепла, його внутрішня енергія збільшується

- в. Газ віддає тепло, його внутрішня енергія зменшується  
г. Газ не отримує тепла, його внутрішня енергія зменшується
245. Абсолютний нуль недосяжний за...
- а. третім законом термодинаміки
  - б. другим законом термодинаміки
  - в. першим законом термодинаміки
  - г. за законом Гей-Люссака
246. Нерівність Клаузіуса має вигляд :
- а. 1
  - б. 2
  - в. 3
  - г. 4
247. Ентропія - це...
- а. дистрибутивна величина
  - б. адіабатична величина
  - в. адитивна величина
  - г. експоненціальна величина
248. Нерівноважний процес - це
- а. процес, фізичні параметри якого змінюються нескінченно повільно, так що система увесь час знаходиться в квазістатичному стані;
  - б. процес, під час якого система обмінюється енергією з оточенням, і перебуває у термодинамічній нерівновазі
  - в. процес, який проходить у зворотньому напрямку, не створюючи змін у навколишньому середовищі
  - г. процес, який проходить у прямому напрямку, створюючи зміни у навколишньому середовищі
249. Вкажіть формулу для запису першого закону термодинаміки, коли виконують роботу над газом:
- а.  $\Delta U = A' - Q$
  - б.  $\Delta U = A' + Q$
  - в.  $Q = A' + \Delta U$
  - г.  $Q = A' - \Delta U$
250. При якому значенні показника політропи  $n$  цей процес перетворюється в ізотермічний?
- а.  $n = k$
  - б.  $n = \infty$
  - в.  $n = 1$
  - г.  $n = 0$
251. Чому адіабата із зростанням об'єму газу спадає швидше ніж ізотерма?
- а. при адіабатному процесі зміна тиску відбувається за рахунок одночасного збільшення об'єму і зменшення температури
  - б. при адіабатному процесі кількість теплоти прямує до нуля, а при ізотермічному процесі кількість теплоти рівна роботі
  - в. при ізотермічному процесі відбувається плавніше зменшення температури, за рахунок того, що внутрішня енергія прямує до нуля

г. при адіабатному процесі, змінюється стан робочого тіла, через те відбувається зменшення кількості теплоти і графік адіабати виходить стрімкішим

252. Пристрій, який не є тепловим двигуном:

- а. вогнепальна зброя
- б. парова машина
- в. газова турбіна
- г. електродвигун

253. Чи змінюється ентропія термодинамічної системи при адіабатному процесі?

- а. змінюється логарифмічно
- б. залишається стала, оскільки адіабатний процес є ізоентропійним
- в. змінюється пропорційно
- г. змінюється гіперболічно

254. Вкажіть правильний порядок роботи двигуна внутрішнього згорання:

- а. впуск, стиск, робочий хід, випуск, згорання
- б. впуск, стиск, робочий хід, випуск
- в. стиск, впуск, робочий хід, випуск, згорання
- г. стиск, впуск, робочий хід, випуск

255. З чого складається теплова машина?


- а. два нагрівники, робоче тіло, два холодильники
- б. нагрівник, камера згорання, холодильник
- в. нагрівник, робоче тіло, камера згорання, холодильник
- г. нагрівник, робоче тіло, холодильник

256. У підводних човнах не використовують двигуни внутрішнього згорання на великій глибині, тому що...


- а. вони потребують бензину, а він забруднює водойми
- б. вони потребують дизелю
- в. вони потребують повітря
- г. вони потребують сонця

257. Тепле повітря піднімається вгору, але на великих висотах над рівнем моря повітря завжди холодне. Це пов'язано з...

- а. конденсацією водяної пари
- б. зміна молярної маси
- в. збільшенням тиску
- г. з дифракційними властивостями води

258. Вказати правильний запис для обчислення кількості теплоти для ізотермічного процесу 

- а. 1
- б. 2
- в. 3
- г. 4

259. Вказати вираз для кількості теплоти для ізохорного процесу 

- а. 1
- б. 2
- в. 3
- г. 4

260. Чому дорівнює відношення  $CP / CV$  для багатоатомного газу?
- а.  $8/6$
  - б.  $5/3 R$
  - в.  $7/5 R$
  - г.  $1/2$
261. Питома теплота плавлення - це:
- а. кількість теплоти, потрібна для плавлення даного твердого тіла при температурі його плавлення
  - б. кількість теплоти, потрібна для плавлення 1 кг даного твердого тіла
  - в. кількість теплоти, потрібна для плавлення даного твердого тіла
  - г. кількість теплоти, потрібна для плавлення 1 кг даного твердого тіла при температурі його плавлення
262. Сублімація- це:
- а. пароутворення, що відбувається як на вільній поверхні рідини, так і в її об'ємі
  - б. перетворення твердого тіла безпосередньо в
  - в. пароутворення, яке відбувається тільки на вільній поверхні рідини
  - г. фазовий перехід речовини з рідкого стану в стан пари
263. Потрійна точка
- а. відповідає критичному станові речовини, в якому зникає відмінність між рідиною та її паром
  - б. виражає умову рівноваги трьох фаз речовини: твердої, рідкої і газоподібної
  - в. відповідає температурі, за якої закипає рідина
  - г. відповідає температурі за якої рідина кристалізується
264. критична точка
- а. відповідає температурі, за якої закипає рідина
  - б. відповідає температурі, за якої рідина і пара набуває стану насиченості
  - в. відповідає критичному станові речовини, в якому зникає відмінність між рідиною та її паром
  - г. відповідає температурі за якої рідина кристалізується
265. Як змінюється температура льоду при його плавленні?
- а. підвищується
  - б. знижується
  - в. залишається сталою
  - г. стає рівною кімнатній температурі
266. Як змінюється температура кипіння рідини при збільшенні тиску?
- а. підвищується
  - б. знижується
  - в. залишається сталою
  - г. немає правильної відповіді
267. Як змінюється температура рідини при випаровуванні?
- а. підвищується
  - б. знижується
  - в. залишається сталою
  - г. немає правильної відповіді

268. Що саме враховує поправка  $b$  в рівнянні Ван-дер-Ваальса?
- відштовхування молекул
  - власний об'єм молекул
  - число зіткнень молекул
  - довжину вільного пробігу
269. Які сили враховує поправка  $a$  в рівнянні Ван-дер-Ваальса?
- сили тяжіння
  - сили притягання
  - сили тиску
  - сили Лоренца
270. Що таке коефіцієнт поверхневого натягу рідини?
- величина потенціальної енергії, яка припадає на одиницю об'єму рідини
  - відношення сили ізотермічного утворення поверхні рідини до площі цієї поверхні
  - сила, що діє з боку рідини на одиницю довжини контуру, що її обмежує
  - величина сили, яка припадає на одиницю об'єму рідини
271. Крайовим кутом називається
- кут між дотичними до поверхонь двох твердих тіл
  - кут між поверхнею твердого тіла й рідини
  - кут між дотичними до поверхонь твердого тіла й газу, який відлічується усередині газу
  - кут між дотичними до поверхонь твердого тіла й рідини, який відлічується усередині рідини
272. Вказати формулу тиску Лапласа для випадку поверхні будь-якої форми:
- $\Delta p = \sigma(1/r_1 + 1/r_2)$
  - $\Delta p = \sigma(1/r_1 * r_2)$
  - $\Delta p = \sigma(r_1 + r_2)$
  - $\Delta p = \sigma(r_1 * r_2)$
273. Як змінюється сила поверхневого натягу води при охолодженні?
- не змінюється
  - збільшується
  - зменшується
  - може як збільшуватися так і зменшуватися
274. Яка з наведених нижче одиниць є одиницею питомої теплоти пароутворення?
- Дж/К
  - Дж/кг
  - Дж/(кг/К)
  - Дж
275. Яка з наведених нижче одиниць є одиницею питомої теплоти плавлення?
- Дж/К
  - Дж/кг
  - Дж/(кг\*К)
  - Дж\*кг/К
276. Яка з наведених формул виражає коефіцієнт поверхневого натягу?

- а.  $\sigma = P/2l$
- б.  $\sigma = 2lP$
- в.  $\sigma = 2P$
- г.  $\sigma = lP$

277. При якій умові тверду поверхню називають ліофільною або гідрофільною?

- а.  $\Theta > \pi/2$
- б.  $\Theta < \pi/2$
- в.  $\Theta = \pi/2$
- г.  $\Theta < 0$

278. На яку висоту піднімається вода в капілярі?

- а.  $h = R2\sigma$
- б.  $h = \rho g 2\sigma$
- в.  $h = 2\sigma / \rho g R$
- г.  $h = \rho g R \sigma$

279. Випаровування – це

- а. пароутворення, що відбувається як на вільній поверхні рідини, так і в її об'ємі
- б. пароутворення, що відбувається тільки в об'ємі рідини
- в. пароутворення, що відбувається як на поверхні твердого тіла
- г. пароутворення, яке відбувається тільки на вільній поверхні рідини або твердого тіла

280. Кипіння – це

- а. пароутворення, що відбувається як на вільній поверхні рідини, так і в її об'ємі
- б. пароутворення, що відбувається тільки в об'ємі рідини
- в. пароутворення, що відбувається як на поверхні твердого тіла
- г. пароутворення, яке відбувається тільки на вільній поверхні рідини або твердого тіла

281. Додатковий тиск  $\Delta p$  для меніска визначається за формулою

- а.  $\Delta p = 2/r$
- б.  $\Delta p = \sigma/r$
- в.  $\Delta p = 2\sigma/r$
- г.  $\Delta p = r/\sigma$

282. Молярна концентрація – це

- а. відношення маси розчиненої речовини до маси всього розчину
- б. число розчиненої речовини в 1 л розчину
- в. число молів розчиненої речовини в 1 кг розчину
- г. відношення числа молів розчиненої речовини до загального числа молів речовини розчину

283. Яке рівняння виражає закон осмосу Вант-Гоффа?

- а.  $p = CMRT$
- б.  $p = CMRV$
- в.  $p = CMVT$
- г.  $p = CMMT$

284. Яке рівняння виражає закон Дюлонга-Пті?

- а.  $C = 3RT$
- б.  $C = 3R$

в.  $C = 2R$

г.  $C = 2RT$

285. Теплоємність твердих тіл (діелектриків) при низьких температурах пропорційна температурі в степені:

а. 0

б. 1

в. 2

г. 3

286. Теплоємність твердих тіл (провідників) при низьких температурах пропорційна температурі в степені:

а. 0

б. 1

в. 2

г. 3

287. Точкові дефекти - це:

а. порушення кристалічної структури, розміри яких в усіх трьох вимірах мають порядок одної або кількох міжатомних відстаней

б. порушення правильності структури вздовж деяких ліній

в. тріщини, різні включення та інші макроскопічні утворення

г. сповзання двох атомних напівплощин на один період одна відносно одної

288. Дефекти за Френкелем - це:

а. порушення правильності структури вздовж деяких ліній

б. тріщини, різні включення та інші макроскопічні утворення

в. сповзання двох атомних напівплощин на один період одна відносно одної

г. сукупність порожнього вузла і близько розміщеного міжвузлового атома

289. Вказати правильний запис рівняння Ван-дер-Ваальса для одного моля речовини:

а.  $(p+a/V^2)(V-b) = RT$

б.  $(p+a/V^2)(V+b) = RT$

в.  $(p+a/V^2)(V-b) = R$

г.  $(p+a/V^2)(V-b) = 0$

290. Під час нагрівання двох твердих тіл, одне з яких виготовлено з кристалічної, а інше з аморфної речовини, перехід у рідкий стан відбувається

а. різко при досягненні певної температури лише тілом з аморфної речовини;

б. виражає умову рівноваги трьох фаз речовини: твердої, рідкої і газоподібної;

в. різко при досягненні певної температури лише тілом з кристалічної речовини;

г. поступово для обох тіл, супроводжуючись підвищенням температури суміші речовини в рідкому і твердому стані.

291. Незмочування твердого тіла рідиною виникає тоді, коли сили притягання

а. молекул твердого тіла і рідини набагато більші за притягання молекул самої рідини

б. між молекулами рідини набагато більші, ніж між молекулами рідини і твердого тіла

в. між молекулами самої рідини і між молекулами рідини та твердого тіла – однакові

г. між молекулами рідини відсутні

292. Аморфні тіла – це тверді тіла, які



- а. складаються з кристалів
- б. розташування частинок характеризується ближнім порядком
- в. мають надзвичайно велику твердість
- г. розташування частинок характеризується дальнім порядком

293. Формула для кількості теплоти, яка виділяється внаслідок повного згоряння даної маси певного виду палива:

- а.  $Q = cm\Delta t$ ;
- б.  $Q = \lambda m$ ;
- в.  $Q = \rho m$ ;
- г.  $Q = qm$ .

294. Закінчіть речення: "Щоб термометр точніше показував температуру за межами будинку, який знаходиться в північній півкулі Землі, його встановлюють на вікні, зверненому на..."

- а. північ
- б. південь
- в. не має значення
- г. захід або схід

295. Виберіть процес, під час якого збільшується кінетична енергія молекул

- а. кристалізація тіла
- б. випаровування за будь-якої температури, нижчої за температуру кипіння
- в. конденсація пари
- г. нагрівання тіла

296. Вкажіть напрям сили поверхневого натягу:

- а. перпендикулярно до поверхні рідини
- б. перпендикулярно до лінії, що обмежує поверхню рідини
- в. вздовж вільної поверхні рідини, перпендикулярно до лінії, що обмежує вільну поверхню рідини
- г. паралельно до поверхні рідини

297. Висота рідини в одному капілярі у 6 разів більша, ніж у другому. Порівняйте радіуси капілярів:

- а. у першого капіляра радіус більший у 36 разів;
- б. не змінились
- в. у першого капіляра радіус більший у 6 разів
- г. у першого капіляра радіус менший у 6 разів

298. Виберіть причину виникнення явищ змочування і незмочування


- а. взаємодія молекул твердого тіла між собою
- б. взаємодія молекул рідини з молекулами твердого тіла
- в. взаємодія молекул рідини між собою
- г. взаємодія молекул рідини з молекулами повітря над її поверхнею

299. Вкажіть назву даного явища неоднаковості фізичних властивостей однорідного тіла в різних напрямках

- а. політропія
- б. анізотропія
- в. ізотропія
- г. поліморфізм

300. Вкажіть формулу для кількості теплоти, яка виділяється внаслідок плавлення певної речовини деякої маси:

- а.  $Q=cm\Delta t$
- б.  $Q=rm$
- в.  $Q=\lambda m$
- г.  $Q=qm$

301. Одиниці вимірювання поправки  $a$  у рівнянні Ван-дер-Ваальса 

- а. 1
- б. 2
- в. 3
- г. 4

302. Як змінюється висота стовпа рідини у капілярі від його радіуса?

- а. пропорційно
- б. параболічно
- в. гіперболічно
- г. не змінюється

303. Пір'я водоплавних птахів покриті тонким шаром жиру. Яку роль відіграє цей шар у житті птахів?

- а. шар жиру погано проводить тепло
- б. жир зменшує виштовхувальну силу
- в. пір'я, покриті жиром, не змочується водою
- г. цей шар забезпечує кращу міцність пір'я.

304. Чому мокра білизна швидше висихає під дією вітру, ніж під час затишку?

- а. вітер полегшує відрив молекул від поверхні води;
- б. вітер відносить пару, тим самим уповільнюючи конденсацію
- в. вітер надає додаткової енергії молекулам води
- г. вітер надає додаткової енергії молекулам кисню та азоту

305. Стан речовини, коли тіло зберігає форму та спостерігається анізотропія властивостей називається

- а. кристалічний
- б. аморфний
- в. рідина
- г. розріджений газ

306. Алюмінієву і срібну ложки, однакової маси, опустили в окріп. Чи однакову кількість теплоти отримали вони від води? Питома теплоємність Алюмінію  $880 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot\text{C})$ , питома теплоємність Срібла  $230 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot\text{C})$

- а. більшу кількість теплоти отримала алюмінієва ложка
- б. більшу кількість теплоти отримала срібна ложка
- в. відповідь залежить від маси води
- г. обидві ложки отримали однакову кількість теплоти

307. Як змінюється питома теплоємність від маси тіла?

- а. пропорційно
- б. параболічно

- в. гіперболічно
  - г. не змінюється
308. Перехід із твердого стану в газоподібний, минаючи рідкий стан називається
- а. конденсація
  - б. десублімація
  - в. сублімація
  - г. випаровування
309. Реальний газ - це
- а. газ, який перебуває в такому стані, коли можна знехтувати силами молекулярної взаємодії об'ємом його молекул
  - б. природний вуглеводневий газ, який за нормальної температури й тиску навколишнього середовища перебуває в газоподібному стані, але за дуже низької температури переходить у рідкий стан, що полегшує його зберігання
  - в. хімічні речовини, які перебувають в газоподібному стані за нормальних умов
  - г. газ, для якого термічне рівняння стану є відмінним від Клапейрона-Менделєєва
310. В якому агрегатному стані розміщення частинок характеризується ближнім порядком?
- а. газоподібному
  - б. кристалічному
  - в. рідкому
  - г. твердому
311. В якому агрегатному стані відсутній порядок у розміщенні частинок?
- а. твердому
  - б. газоподібному
  - в. кристалічному
  - г. рідкому
312. В якому агрегатному стані розміщення частинок характеризується ближнім і дальнім порядком?
- а. газоподібному
  - б. кристалічному
  - в. рідкому
  - г. твердому
313. Рівноважна відстань між частинками визначається?
- а. Рівністю сил притягання і відштовхування
  - б. Відсутністю сил в точці рівноваги
  - в. Переважанням сил притягання у даній точці
  - г. Переважанням сил відштовхування у даній точці
314. Тиск ідеального газу пов'язаний з швидкістю молекул
- а. прямо пропорційно
  - б. квадратично
  - в. кореневою залежністю
  - г. не залежні одне від одного
315. Перенесення якої фізичної характеристики зумовлює явище внутрішнього тертя?
- а. кількості руху
  - б. енергії

- в. маси
  - г. швидкості
316. Яке з явищ перенесення описується законом Фіка?
- а. теплопровідність
  - б. внутрішнє тертя
  - в. дифузія
  - г. температуропровідність
317. Яке з явищ перенесення описується законом Фур'є?
- а. теплопровідність
  - б. внутрішнє тертя
  - в. дифузія
  - г. корозія
318. Яка розмірність сталої Больцмана  $k$ ?
- а. Дж/К
  - б. Дж/(К\*моль)
  - в. Дж/кг
  - г. Дж/моль
319. Швидкість молекул пропорційна температурі в степені:
- а.  $-1/2$
  - б. 0
  - в.  $1/2$
  - г. 1
320. Швидкість молекул пропорційна масі молекули в степені:
- а.  $-1/2$
  - б. 0
  - в.  $1/2$
  - г. 1
321. Основна відмінність між газом та парою полягає у :
- а. здатності конденсуватись при стисканні
  - б. Теплоті кристалізації
  - в. здатності проводити тепло
  - г. коефіцієнті дифузії
322. Потенціал електричного поля в системі СІ вимірюється у ...
- а. Дж
  - б. А
  - в. В
  - г. Кл
323. Електростатичне поле – поле, що створюється ...
- а. нерухомими зарядами
  - б. рухомими зарядами
  - в. магнітними зарядами
  - г. електронами
324. Закон збереження електричного заряду формулюється ...

- а. У системі сумарний заряд зберігається
  - б. У замкнутій системі від'ємний заряд зберігається
  - в. У системі додатний заряд зберігається
  - г. У замкнутій системі сумарний заряд зберігається
325. Кількісною мірою електричної взаємодії є
- а. іон
  - б. заряд
  - в. протон
  - г. електризація
326. Електричний заряд позначається ...
- а.  $q$
  - б.  $d$
  - в.  $b$
  - г.  $g$
327. Одиницею вимірювання електричного заряду у системі СІ є
- а. А
  - б. Дж
  - в. Кл
  - г. В
328. Два однойменні заряди ...
- а. відштовхуються
  - б. притягаються
  - в. не взаємодіють
  - г. не має правильної відповіді
329. Два різнойменні заряди
- а. відштовхуються
  - б. не взаємодіють
  - в. не має правильної відповіді
  - г. притягаються
330. Носієм елементарного заряду є
- а. заряд
  - б. електрон
  - в. іон
  - г. ядро
331. Сила взаємодії двох точкових зарядів прямо пропорційна добутку цих зарядів і обернено пропорційна квадрату відстані між ними ...
- а. закон Кулона
  - б. закон Ома
  - в. закон Фарадея
  - г. закон збереження електричного заряду
332. Векторна фізична величина, яка дорівнює відношенню сили, що діє на заряд, до величини цього заряду називається
- а. силою струму
  - б. потенціалом

- в. напруженістю
  - г. напругою
333. Напруженість електричного поля позначається ...
- а.  $F$
  - б.  $E$
  - в.  $U$
  - г.  $A$
334. Яка формула є вірною для визначення напруженості електростатичного поля?
- а.  $E = F/q$
  - б.  $F = E/q$
  - в.  $E = Fq$
  - г.  $F = Iq$
335. Напруженість - це ...
- а. енергетична характеристика електричного поля
  - б. потенціальна характеристика електричного поля
  - в. кінетична характеристика електричного поля
  - г. силова характеристика електричного поля
336. Потенціал - це ...
- а. енергетична характеристика електричного поля
  - б. силова характеристика електричного поля
  - в. потенціальна характеристика електричного поля
  - г. кінетична характеристика електричного поля
337. Як залежить робота  $A$  по переміщенню електричного заряду, між двома точками електричного поля, від обраної траєкторії руху?
- а. залежить від траєкторії руху
  - б. не залежить від траєкторії руху
  - в. не завжди залежить від траєкторії руху
  - г. пропорційна траєкторії руху
338. Як зміниться за модулем напруженість електричного поля точкового заряду при збільшенні відстані від заряду в два рази?
- а. зменшиться в 4 рази
  - б. збільшиться в 4 рази
  - в. збільшиться в 2 рази
  - г. зменшиться в 2 рази
339. Силовою характеристикою електричного поля є
- а. потенціал
  - б. заряд
  - в. напруженість
  - г. індукція
340. Роботу, виконану електричним полем під час переміщення заряду, обчислюють за формулою
- а.  $A = qEd$
  - б.  $A = qE/d$
  - в.  $A = qE$
  - г.  $A = q/E$

341. Однаєю із одиниць напруженості електричного поля є
- а. Дж/Кл
  - б. Кл
  - в. Н/Кл
  - г. Дж
342. Енергетичною характеристикою електричного поля є
- а. потенціал
  - б. індукція
  - в. напруженість
  - г. напруга
343. Напруженість поля, створеного декількома точковими зарядами, дорівнює
- а. алгебраїчній сумі напруженостей, створених кожним зарядом;
  - б. геометричній сумі напруженостей, створених кожним зарядом
  - в. арифметичній сумі напруженостей, створених кожним зарядом
  - г. нулю
344. Як зміниться за модулем напруженість електричного поля точкового заряду при збільшенні його величини в два рази на тій самій відстані від нього?
- а. зменшиться в 2 рази
  - б. збільшиться в 4 рази
  - в. збільшиться в 2 рази
  - г. зменшиться в 4 рази
345. З якою силою взаємодіють два заряди по 10 нКл, розташовані на відстані 3 см один від одного у повітрі?
- а. 1 мН
  - б. 1 мкН
  - в. 1 нН
  - г. 1 кН
346. Як зміниться сила електростатичної взаємодії між двома точковими зарядами при перенесенні їх з вакууму в діелектрик з діелектричною проникністю  $\epsilon = 80$  за умови, що відстань між ними не змінилась?
- а. збільшиться у 80 разів
  - б. зменшиться у 80 разів
  - в. не зміниться
  - г. збільшиться в 40 раз
347. Укажіть, на яку частинку перетворюється атом, якщо він приєднає до себе електрон?
- а. позитивний іон
  - б. атом не змінюється
  - в. атом іншого елемента
  - г. негативний іон
348. Процес набуття макроскопічними тілами електричного заряду називається
- а. електризацією тіл
  - б. взаємодією тіл
  - в. контактом тіл
  - г. магнетизмом

349. Робота поля по переміщенню заряду не залежить від форми траєкторії, а залежить від ...
- а. швидкості заряду
  - б. початкового та кінцевого положення тіл
  - в. прискорення зряду
  - г. ні від чого не залежить
350. Робота електричного поля на замкненій траєкторії дорівнює ...
- а. 1
  - б. -1
  - в. 0
  - г. добутку заряду на напруженість
351. Поля, в яких робота на замкненій траєкторії дорівнює нулю, називаються ...
- а. потенціальними
  - б. замкненими
  - в. однорідними
  - г. рівними
352. Напряга - це
- а. сума потенціалів між двома точками електричного поля
  - б. різниця зарядів
  - в. різниця потенціалів між двома точками електричного поля
  - г. сума зарядів
353. Одиницею вимірювання напруги у СІ є
- а. В
  - б. Кл
  - в. А
  - г. Ом
354. Прилад для вимірювання напруги
- а. амперметр
  - б. омметр
  - в. штангенциркуль
  - г. вольтметр
355. Фізична величина, яка характеризує здатність провідника накопичувати заряди, називається
- а. силою струму
  - б. напругою
  - в. електроємністю
  - г. опором
356. Електроємність визначається як
- а. відношення заряду до напруги
  - б. відношенню напруги до заряду
  - в. добуток заряду на напругу
  - г. відношенню заряду до струму
357. Одиницею вимірювання електроємності у СІ є
- а. А
  - б. Ф



- в. В
- г. Дж

358. Загальна ємність системи паралельно з'єднаних конденсаторів дорівнює

- а. сумі всіх ємностей цієї системи
- б. різниці всіх ємностей цієї системи
- в. добутку всіх ємностей цієї системи
- г. 1

359. Яка величина залишається незмінною при під'єднанні до зарядженого конденсатора послідовно ще одного, якщо він ввімкнений до джерела постійного струму?

- а. ємність
- б. заряд
- в. напруга
- г. жодна із величин

360. Конденсатору, що має ємність 10 мкФ, надали заряд 4 мкКл. Визначте енергію зарядженого конденсатора

- а. 0,8 мкДж
- б. 0,8 мДж
- в. 0,2 мкДж
- г. 0,2 мДж

361. Потужність електричного струму визначається за формулою ...

- а.  $P = A/t$
- б.  $P = U \cdot R$
- в.  $P = I \cdot R$
- г.  $P = I/U$

362. Закон Ома для повного кола записується

- а.  $I = E/(R+r)$
- б.  $I = R+r/E$
- в.  $I = R/U$
- г.  $I = E \cdot (R+r)$

363. Загальний опір провідників ділянки кола дорівнює сумі опорів при ...

- а. паралельному з'єднанні
- б. змішаному з'єднанні
- в. завжди, незалежно від з'єднання
- г. послідовному з'єднанні

364. У системі СІ електрорушійна сила вимірюється в ...

- а. ватах
- б. вольтах
- в. омах
- г. амперах

365. Питомий опір визначається за формулою ...

- а.  $\rho = R \cdot S/l$
- б.  $\rho = l \cdot S/l$
- в.  $\rho = R \cdot l/S$
- г.  $\rho = l \cdot l/S$

366. I закон Кірхгофа записується

- а.  $\sum R = 0$
- б.  $\sum I = 0$
- в.  $\sum U = 0$
- г.  $\sum E = 0$

367. Виберіть з наведених нижче правильний вираз для потужності електричного струму

- а.  $P = U \cdot R$
- б.  $P = I/R$
- в.  $P = R/U$
- г.  $P = U \cdot I$

368. I закон Кірхгофа формулюється так ...

- а. Сила струму в колі прямо пропорційна ЕРС джерела живлення й обернено пропорційна сумі опорів зовнішньої та внутрішньої частин кола.
- б. Сила струму на ділянці кола прямо пропорційна спаду напруги на цій ділянці й обернено пропорційна її опорю.
- в. Алгебраїчна суму струмів у вузлі електричного кола дорівнює нулю.
- г. Сила струму у вузлі електричного кола прямо пропорційна спаду напруги на цій частині кола.

369. Яке із визначень не відповідає закону Джоуля-Ленца?

- а.  $Q = IRt$
- б.  $Q = I^2 R t$
- в.  $Q = U I t$
- г.  $Q = U^2 t / R$

370. Закон Ома для ділянки кола ...

- а.  $I = U \cdot R$
- б.  $I = U/R$
- в.  $I = R/U$
- г.  $I = U + R$

371. Ємність конденсатора визначається за формулою ...

- а.  $C = U \cdot I$
- б.  $C = U/q$
- в.  $C = q/U$
- г.  $C = q \cdot U$

372. Напруга визначається за формулою ...

- а.  $U = A/q$
- б.  $U = A \cdot q$
- в.  $U = q/A$
- г.  $U = F/q$

373. Сила струму визначається за формулою ...

- а.  $I = q t$
- б.  $I = q S$
- в.  $I = S/q$
- г.  $I = q/t$

374. Провідність визначається за формулою ...

- а.  $G = 1/\rho$
- б.  $G = 1/R$
- в.  $G = 1/U$
- г.  $G = 1/l$

375. II закон Кірхгофа записується ...

- а.  $\sum EPC = \sum U \cdot R$
- б.  $\sum EPC = \sum I \cdot U$
- в.  $\sum EPC = \sum I \cdot R$
- г.  $\sum EPC = \sum I \cdot E$

376. Загальний опір  $R_3$  з системи опорів, з'єднаних паралельно, визначається за формулою ...

- а.  $1/R_3 = 1/R_1 + 1/R_2 \dots + ..1/R_n$
- б.  $R_3 = R_1 + R_2 \dots + \dots R_n$
- в.  $R_3 = 1/R_1 + 1/R_2 \dots + ..1/R_n$
- г.  $R_3 = R_1 + 1/R_2 \dots + ..1/R_n$

377. Опір електричної лампи 440 Ом, а сила струму в ній 0,5 А. Чому дорівнює напруга на електричній лампі?

- а. 440 В
- б. 220 В
- в. 120 В
- г. 880 В

378. Чи залежить опір провідника від його площі поперечного перерізу? Якщо залежить, то як?

- а. так, чим більша площа провідника, тим більший його опір
- б. залежить
- в. так, чим більша площа провідника, тим менший його опір
- г. не залежить

379. Якою є сила струму на різних ділянках кола з послідовним з'єднанням споживачів?

- а. різною
- б. однаковою
- в. на ділянці з меншим опором споживача вона буде меншою
- г. на ділянці з меншим опором споживача вона буде більшою

380. На цоколі лампочки кишенькового ліхтарика написано: 3,5 В, 0,7 А. Чому дорівнює опір у робочому режимі та споживана потужність?

- а. 5 Ом, 2,45 Вт
- б. 0,5 Ом, 24,5 Вт
- в. 2,45 Ом, 5 Вт
- г. 24,5 Ом, 0,5 Вт

381. Напруга на електричній лампі становить 220 В, опір електричної лампи 440 кОм. Визначити силу струму в ній.

- а. 1 А
- б. 0,5 мА
- в. 1,5 А
- г. 2,5 мА

382. Елемент, що має ЕРС 1,1 В і внутрішній опір 1 Ом, замкнутий на зовнішній опір 9 Ом. Знайти величину струму в колі.

- а. 1,1 А
- б. 9,9 А
- в. 0,11 А
- г. 0,9 А

383. Яка величина є сталою при паралельному з'єднанні провідників?

- а. напруга
- б. струм
- в. опір
- г. напруга і опір

384. Якщо довжину провідника (за незмінної площі поперечного перерізу) збільшити у 2 рази, то як зміниться його опір?

- а. зменшиться в 4 рази
- б. збільшиться в 4 рази
- в. збільшиться в 2 рази
- г. зменшиться в 2 рази

385. Струм в колі  $I = 0,25$  А, ЕРС джерела 2 В, внутрішній опір джерела  $r = 0,5$  Ом. Чому дорівнює зовнішній опір електричного кола?

- а. 2,5 Ом
- б. 5,5 Ом
- в. 1,5 Ом
- г. 7,5 Ом

386. У скільки разів зміниться енергія конденсатора, якщо напругу на ньому збільшити в 4 рази?

- а. збільшиться у 16 раз
- б. збільшиться у 4 рази
- в. зменшиться у 16 раз
- г. зменшиться у 4 рази

387. Чи залежить опір провідника від його довжини? Якщо залежить, то як?

- а. так, обернено пропорційно
- б. так, прямо пропорційно
- в. залежить
- г. не залежить

388. За який час через поперечний переріз провідника пройде електричний заряд 100 Кл, якщо сила струму становить 25 мА?

- а. 400 с
- б. 40 с
- в. 4000 с
- г. 4 с

389. Якщо площу поперечного перерізу провідника збільшити у 2 рази за незмінної довжини, то його опір

- а. зменшиться в 2 рази
- б. зменшиться в 4 рази
- в. збільшиться в 4 рази
- г. збільшиться в 2 рази

390. Що є вільними носіями заряду в електролітах?

- а. дірки
  - б. іони
  - в. електрони
  - г. іони і електрони
391. Який вид самостійного розряду використовується для різання та зварювання металів?
- а. тліючий
  - б. іскровий
  - в. коронний
  - г. дуговий
392. Який вид самостійного розряду використовується у рекламних вогнях?
- а. тліючий
  - б. дуговий
  - в. іскровий
  - г. коронний
393. Завдяки якому процесу в електролітах з'являються вільні носії заряду?
- а. емісії
  - б. іонізації
  - в. дисоціації
  - г. дифузії
394. Якими носіями електричного заряду утворюється струм у газах і в електролітах?
- а. І в газах, і в електролітах — тільки іонами
  - б. У газах — електронами та іонами, в електролітах — тільки іонами
  - в. У газах — тільки іонами, в електролітах — іонами та електронами
  - г. І в газах, і в електролітах — тільки електронами
395. Серед наведених тверджень, що характеризують електричний струм у різних середовищах, укажіть правильне
- а. Вільними носіями електричного заряду в металах є електрони
  - б. Вільними носіями електричного заряду в електролітах є тільки позитивні йони
  - в. Вільними носіями електричного заряду в металах є електрони та йони
  - г. Вільними носіями електричного заряду в газах є тільки електрони
396. Назвіть, які заряди є носіями електричного струму в металах та газах?
- а. в газах — електрони та позитивні й негативні йони, в металах позитивні й негативні йони
  - б. в газах — електрони
  - в. в газах — електрони та позитивні й негативні йони, в металах вільні електрони
  - г. в металах — електрони
397. У яких середовищах електричний струм створюється тільки рухом електронів?
- а. у металах і електролітах
  - б. у металах і вакуумі
  - в. у вакуумі і електролітах
  - г. у газах і металах
398. Електроліти — це...
- а. речовини, розплави або розчини, у яких електричний струм виникає завдяки руху іонів
  - б. сполуки, розплави або розчини яких не проводять електричний струм

- в. розплави будь-яких речовин
- г. розчини будь-яких речовин

399. Проаналізуйте твердження та позначте правильну відповідь: 1. Гальванічний елемент перетворює хімічну енергію на електричну. 2. У гальванічному елементі відбувається окисно-відновна реакція

- а. Правильним є 1 та 2 твердження
- б. Твердження 1 та 2 неправильні
- в. Правильним є тільки 1 твердження
- г. Правильним є тільки 2 твердження

400. Які перетворення енергії відбуваються у вітровій енергетичній установці?

- а. Перетворення енергії електромагнітного випромінювання в електричну енергію
- б. Перетворення потенціальної енергії рухомих повітряних мас в електричну енергію
- в. Перетворення кінетичної енергії водного потоку в електричну енергію
- г. Перетворення кінетичної енергії рухомих повітряних мас в електричну енергію

401. Виділення речовини на електродах відбувається під час проходження електричного струму через

- а. метал
- б. електроліт
- в. газ
- г. напівпровідник

402. В яких пристроях використовується електричний струм у вакуумі?

- а. напівпровідникових транзисторах
- б. резисторах
- в. діодах
- г. трансформаторах

403. Розряд якого типу відбувається навколо проводів, по яких тече струм під високою напругою?

- а. дуговий
- б. іскровий
- в. тліючий
- г. коронний

404. Де застосовують тліючий газовий розряд?

- а. у дугових електропечах
- б. у неонових рекламних трубках
- в. у прожекторах
- г. в електрозварюванні

405. Який розряд являє собою блискавка?

- а. іскровий
- б. дуговий
- в. коронний
- г. тліючий

406. Яким є електрохімічний еквівалент свинцю, якщо протягом 5 год електролізу за сили струму 5 А на катоді виділилося 90 г свинцю?

- а. 0,0000001 кг/Кл
- б. 0,00001 кг/Кл

- в. 0,000001 кг/Кл
- г. 0,00000001 кг/Кл

407. Зі збільшенням температури, опір металів...

- а. збільшується
- б. зменшується
- в. не змінюється
- г. спочатку зменшується, а потім збільшується

408. Маса речовини, яка виділяється на електроді, ...

- а. обернено пропорційна заряду, який пройшов через електроліт
- б. прямо пропорційна заряду, який пройшов через електроліт
- в. обернено пропорційна силі струму, що проходить через електроліт
- г. немає правильної відповіді

409. Спосіб очищення металів за допомогою електролізу називають

- а. гальванопластика
- б. рафінування
- в. гальваностегія
- г. рекомбінація

410. Прикладом іскрового розряду в природі є ...

- а. блискавка
- б. люмінесцентна трубка
- в. лампи денного свічення
- г. веселка

411. Процес відновлення нейтральних молекул при приєднанні електрона позитивним іоном називається

- а. іонізацією
- б. дисоціацією
- в. електролізом
- г. рекомбінацією

412. Як зміниться маса речовини, яка осідає на електроді, якщо збільшити силу струму через електроліт у 4 рази

- а. зменшиться в 4 рази
- б. збільшиться в 4 рази
- в. збільшиться в 2 рази
- г. зменшиться в 2 рази

413. Який з газових розрядів відбувається у сильному електричному полі біля гострих виступів предметів

- а. дуговий
- б. іскровий
- в. коронний
- г. тліючий

414. Напрявлений рух яких частинок створює електричний струм у металах?

- а. вільних електронів
- б. протонів

- в. атомів
- г. позитивних іонів

415. За 2 хв чайна ложка вкрилася шаром міді масою 0,1г. Визначте силу струму під час сріблення, якщо  $k=0,00000033$  кг/Кл.

- а. 0,25 А
- б. 5,5 А
- в. 0,55 А
- г. 2,5 А

416. Під дією електричного поля електрони у металах починають ...

- а. напрямлено рухатися між іонами, що містяться у вузлах кристалічної ґратки, створюючи електричний струм
- б. хаотично рухатися між іонами, що містяться у вузлах кристалічної ґратки, утворюючи електричний струм
- в. напрямлено рухатися між атомами, утворюючи електричний струм
- г. напрямлено рухатися між дірками, що містяться у міжвузлях кристалічної ґратки, утворюючи електричний струм

417. Внаслідок хаотичного руху електронів, у разі відсутності електричного поля, в металі ...

- а. є переважний напрям переміщення зарядів
- б. електрони вилітають назовні
- в. правильної відповіді не має
- г. немає переважного напрямку переміщення зарядів

418. Властивість багатьох провідників, що полягає в тому, що їх електричний опір стрибком падає до нуля при охолодженні нижче певної критичної температури, називається ...

- а. провідністю
- б. опором
- в. надпровідністю
- г. питомим опором

419. Якщо час проходження струму через електроліт збільшити у 2 рази при незмінній величині струму, то маса речовини, що виділиться на електроді ...

- а. збільшиться в 2 рази
- б. зменшиться в 4 рази
- в. збільшиться в 4 рази
- г. зменшиться в 2 рази

420. Вакуум - це ...

- а. стан газу за тиску, який більший від атмосферного
- б. стан газу за тиску, який менший від атмосферного
- в. стан речовини за тиску, який менший від атмосферного
- г. особливий стан газу

421. Електричний струм у вакуумі - це ...

- а. хаотичний рух вільних електронів, отриманих у результаті емісії
- б. напрямлений рух іонів, отриманих у результаті емісії
- в. напрямлений рух вільних електронів, отриманих у результаті емісії
- г. хаотичний рух вільних електронів та іонів, отриманих у результаті емісії



422. З наведених нижче тверджень виберіть ті, що стосуються правила Ленца і наслідків з нього: 1) індукційний струм завжди має такий напрям, що він ослаблює причини, що його створюють; 2) у масивних провідниках, які перебувають у змінному магнітному полі, виникають індукційні струми (струми Фуко); 3) високочастотні струми протікають по поверхні провідника; 4) високочастотні струми протікають у глибині провідника; 5) для зменшення нагрівання індукційними струмами провідники мають бути суцільними; 6) для зменшення нагрівання індукційними струмами осердя трансформаторів високої частоти виготовляють з феритів (магнітних напівпровідників).

- а. тільки 1, 2, 4, 5, 6
- б. тільки 1, 2
- в. тільки 1, 2, 3, 6
- г. тільки 1, 3

423. Як можна екранувати певний об'єм від впливу зовнішнього магнітного поля (магнітний захист)? (виберіть правильні варіанти) 1) Не можна за жодних умов повністю екранувати об'єм від магнітного поля, оскільки не існує вільних магнітних зарядів 2) Можна суттєво послабити зовнішнє поле, помістивши об'єм в оболонку з із феромагнетика 3) Можна суттєво послабити зовнішнє поле, помістивши об'єм в оболонку з діамагнетика 4) Можна повністю екранувати вплив зовнішнього магнітного поля, помістивши об'єм в оболонку із феромагнетика:

- а. тільки 4
- б. тільки 2
- в. тільки 1, 2
- г. тільки 1, 3

424. Серед наведених нижче формул виберіть ті, що стосуються густини енергії магнітного поля: 1)  $w = \frac{BH}{2}$ ; 2)  $w = \frac{B^2}{2\mu\mu_0}$ ; 3)  $w = -\frac{LI}{V}$ ; 4)  $w = -L\frac{dI}{dt}$ .

- а. 1, 2, 3, 4
- б. тільки 2
- в. тільки 1, 2
- г. тільки 1

425. Серед наведених нижче формул виберіть ті, що стосуються енергії магнітного поля: 1)  $E = \frac{LI^2}{2}$ ; 2)  $E = \frac{L\Phi}{2}$ ; 3)  $E = -\frac{d\Phi}{dt}$ ; 4)  $E = -L\frac{dI}{dt}$ .

- а. 1, 2, 3, 4
- б. тільки 2
- в. тільки 1, 2
- г. тільки 1

426. Частота обертання електрона масою  $m$  і зарядом  $e$ , що влітає з швидкістю  $v$  у магнітному полі, індукція якого  $B$ :

- а.  $\omega = \frac{eB}{mv}$
- б.  $\omega = \frac{mv}{eB}$
- в.  $\omega = \frac{mB}{e}$
- г.  $\omega = \frac{eB}{m}$

427. Виберіть з наведених нижче властивості, характерні для феритів: 1) Магнітні напівпровідники. Мають великий питомий опір та велику відносну магнітну проникливість 2) Відносна магнітна проникливість більша за одиницю. Втягуються в магнітне поле 3) Мають власну намагніченість. Відносна магнітна проникливість набагато більша за одиницю. Магнітний гістерезис 4) Відносна магнітна проникливість менша від одиниці. Виштовхуються з магнітного поля

- а. тільки 3, 4
- б. тільки 2, 3, 4
- в. 1, 2, 3, 4
- г. тільки 1, 2, 3

428. Виберіть з наведених нижче правильні твердження, що стосуються природи феромагнетизму: 1) за відсутності поля феромагнетик має спонтанне намагнічення 2) вище від температури Кюрі феромагнітні властивості не зникають 3) феромагнетик розбитий на малі об'єми - домени, які сильно намагнічені 4) в сильному магнітному полі магнітні моменти всіх доменів паралельні 5) домени не змінюють напрямку свого магнітного моменту в намагнічуючому полі 6) відносна магнітна проникливість феромагнетиків не залежить від намагнічуючого поля

- а. 1, 2, 3, 4, 5, 6
- б. тільки 2, 3, 4
- в. тільки 1, 2, 3
- г. тільки 1, 3, 4

429. Виберіть з наведених нижче правильні твердження для магнітного поля в середовищі: 1) Магнетики – речовини, які здатні намагнічуватися 2) Причина намагнічення – наявність молекулярних струмів у речовині 3) Індукція магнітного поля в середовищі завжди більша від індукції магнітного поля у вакуумі 4) Напруженість магнітного поля в середовищі та у вакуумі завжди однакова

- а. тільки 2, 3, 4
- б. тільки 1, 3, 4
- в. тільки 1, 2, 3
- г. тільки 1, 2, 4

430. Напруженість поперечного поля, що виникає у провіднику в магнітному полі внаслідок ефекту Холла:

- а.  $\vec{E}_H = R_H \vec{j} \vec{B}$
- б.  $R_H = \frac{1}{en}$
- в.  $U_H = R_H \frac{BI}{h}$
- г.  $\vec{E}_H = R_H [\vec{j} \vec{B}]$

431. Які з наведених формулювань є вірними для ефекту Холла: 1) Поперечна різниця потенціалів максимальна, якщо напрям індукції магнітного поля є перпендикулярним до напрямку струму 2) Стала Холла не залежить від концентрації носіїв струму 3) Стала Холла є завжди додатньою величиною 4) Поперечна різниця потенціалів залежить від розмірів зразка 5) Поперечна різниця потенціалів не залежить від розмірів зразка:

- а. 1, 2, 3, 4, 5
- б. 1, 4
- в. 4, 5
- г. 2, 3

432. Які з наведених формулювань є вірними для ефекту Холла: 1) Сила Лорентца відхиляє потік заряджених частинок, утворюючи поперечну різницю потенціалів 2) Поперечна різниця потенціалів пропорційна квадрату сили струму 3) Стала Холла залежить від концентрації носіїв заряду 4) Ефект Холла можливий за наявності магнітного поля та струму у провіднику чи напівпровіднику 5) Найбільша поперечна різниця потенціалів виникає за умови, коли напрям струму і магнітного поля співпадають

- а. 1, 2, 3, 4, 5
- б. 1, 3, 4

в. 1, 2, 3

г. 1, 3

433. Виберіть з наведених нижче правильний вираз для визначення сили Лоренца:

а.  $\vec{F} = q\vec{E} + q[\vec{v}\vec{B}]$

б.  $\vec{F} = \vec{E} + [\vec{v}\vec{B}]$

в.  $\vec{F} = q\vec{B} + q[\vec{v}\vec{E}]$

г.  $\vec{F} = q\vec{B} + q[\vec{v}\vec{B}]$

434. Виберіть з наведених нижче правильний вираз для напруженості магнітного поля на відстані  $r$  від лінійного провідника зі струмом:

а.  $H = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$

б.  $H = \frac{B}{2\pi r}$

в.  $H = \frac{I}{2\pi r}$

г.  $\vec{H} = \frac{\mu_0 q[\vec{v}\vec{r}]}{4\pi r^3}$

435. Виберіть з наведених нижче правильний вираз для закону Біо-Савара-Лапласа в СІ:

а.  $d\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{I d\vec{l}\vec{r}}{r^2}$

б.  $d\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{I[d\vec{l}\vec{r}]}{r}$

в.  $d\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{I[d\vec{l}\vec{r}]}{r^2}$

г.  $d\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{I[d\vec{l}\vec{r}]}{r^3}$

436. Виберіть з наведених нижче правильний вираз для сили Ампера в СІ:

а.  $d\vec{F} = I[d\vec{l}\vec{B}]$

б.  $d\vec{F} = I[\vec{B}d\vec{l}]$

в.  $d\vec{F} = I[d\vec{l}\vec{H}]$

г.  $d\vec{F} = I[d\vec{H}\vec{l}]$

437. Виберіть правильний варіант твердження для властивостей магнітного поля

а. магнітне поле діє на нерухомі електричні заряди

б. силові лінії магнітного поля завжди незамкнені

в. магнітне поле створюється магнітними зарядами

г. магнітні заряди не існують

438. Вектори електричного та магнітного полів для електромагнітних хвиль є:

а. невизначеними у кожній точці простору

б. протилежно напрямленими

в. взаємно перпендикулярними

г. паралельними

439. Який із учених вперше дослідив властивості електромагнітних хвиль?

а. Герц;

б. Тесла;

в. Фарадей;

г. Максвел;

440. Як зміниться частота коливань після внесення феромагнетика у котушку індуктивності коливального контуру?

- а. припиняться коливання
  - б. зменшиться
  - в. збільшиться
  - г. не зміниться
441. У колі змінного струму потужність
- а. виділяється лише за умови резонансу струмів
  - б. виділяється лише за умови резонансу напруг
  - в. виділяється лише на реактивних опорах
  - г. виділяється лише на активному опорі
442. Величина 220 В, яку виміряв вольтметр змінного струму є
- а. ефективним значенням
  - б. середнім значенням
  - в. миттєвим значенням
  - г. амплітудним значенням
443. Робота трансформатора ґрунтується на явищі:
- а. електричної індукції
  - б. скін-ефекту
  - в. магнітної індукції
  - г. самоіндукції
444. Правило Ленца визначає:
- а. напрям індукційного струму;
  - б. силу індукційного струму;
  - в. величину магнітного потоку;
  - г. величину ЕРС самоіндукції;
445. Скін-ефект виникає:
- а. у сегнетоелектрику, крізь який протікає постійний струм;
  - б. у феромагнетика, крізь який протікає постійний струм;
  - в. у провіднику, крізь який протікає змінний струм високої частоти;
  - г. у провіднику, крізь який протікає постійний струм;
446. Струми Фуко (індукційні струми) виникають:
- а. у сегнетоелектрику, крізь який протікає постійний струм;
  - б. у феромагнетика, крізь який протікає постійний струм;
  - в. у масивному провіднику, який перебуває в змінному електричному полі;
  - г. у масивному провіднику, який перебуває в змінному магнітному полі;
447. Трансформатор – перетворювач змінної напруги і струму (виберіть правильне твердження):
- а. Напруга на вторинній обмотці завжди більша від напруги на первинній обмотці
  - б. Потужність на первинній обмотці трансформатора менша потужності на вторинній обмотці
  - в. Підсилює напругу та струм
  - г. Робота ґрунтується на явищі електромагнітної індукції
448. Для струмів у колі змінного струму виберіть правильне твердження:
- а. Струм і напруга на активному опорі співпадають за фазою
  - б. Струм на ємнісному опорі відстає від напруги на 90 град

- в. Струм на індуктивному опорі відстає від напруги на 90 град
  - г. Струм на індуктивному опорі випереджує напругу на 90 град
449. Для резонансу напруг у колі змінного струму (виберіть правильне твердження):
- а. Реактивний опір максимальний
  - б. Струм мінімальний і залежить лише від реактивних опорів
  - в. Різниця фаз між напругою і струмом у всьому колі дорівнює 90 град
  - г. Струм максимальний і залежить лише від активного опору
450. Для змінного струму в колі (виберіть правильне твердження):
- а. 5) Реактивний опір не залежить від частоти
  - б. Ємнісний опір зростає зі збільшенням частоти
  - в. Індуктивний опір меншає зі збільшенням частоти
  - г. Індуктивний опір зростає зі збільшенням частоти
451. Якою є позитивна функція магнітного поля Землі?
- а. Екранування Землі від жорсткого ультрафіолетового випромінювання Сонця
  - б. Екранування Землі від інфрачервоного випромінювання Сонця
  - в. Екранування Землі від потоків заряджених частинок із космосу
  - г. Екранування Землі від потоків нейтронів із космосу
452. Виберіть правильне твердження для електричного і магнітного полів:
- а. Усі електричні поля мають вихровий характер
  - б. Лише змінні магнітні поля породжують електричне поле
  - в. Усі магнітні поля породжують електричне поле
  - г. Лише змінні електричні струми створюють магнітне поле
453. Виберіть правильне визначення та формулювання
- а. індукція магнітного поля однакова в усіх точках всередині соленоїда
  - б. індукція магнітного поля неоднакова в точках всередині тороїда
  - в. соленоїд можна розглядати, як частину тороїда великого радіуса
  - г. індукція магнітного поля в центрі колового струму і соленоїда однакові, якщо в них течуть однакові струми
454. Виберіть із наведених нижче правильне твердження
- а. магнітні заряди існують
  - б. магнітне поле діє на нерухомі електричні заряди
  - в. магнітне поле має вихровий характер
  - г. магнітне поле створюється магнітними зарядами
455. Які основні властивості характерні для феритів?
- а. Відносна магнітна проникливість менша від одиниці. Виштовхуються з магнітного поля
  - б. Не мають власної намагніченості. Відносна магнітна проникливість набагато більша за одиницю. Магнітний гістерезис
  - в. Відносна магнітна проникливість менша за одиницю. Втягуються в магнітне поле
  - г. Магнітні напівпровідники. Мають великий питомий опір та велику відносну магнітну проникливість
456. Які основні властивості характерні для феромагнетиків?
- а. Відносна магнітна проникливість менша від одиниці. Виштовхуються з магнітного поля
  - б. Мають власну намагніченість. Відносна магнітна проникливість набагато більша за одиницю. Магнітний гістерезис

- в. Відносна магнітна проникливість менша за одиницю. Втягуються в магнітне поле  
 г. Магнітні напівпровідники. Мають великий питомий опір та велику відносну магнітну проникливість
457. Які основні властивості характерні для парамагнетиків?
- а. Відносна магнітна проникливість менша від одиниці. Виштовхуються з магнітного поля  
 б. Мають власну намагніченість. Відносна магнітна проникливість набагато більша за одиницю. Магнітний гістерезис  
 в. Відносна магнітна проникливість більша за одиницю. Втягуються в магнітне поле  
 г. Магнітні напівпровідники. Мають великий питомий опір та велику відносну магнітну проникливість
458. Які основні властивості характерні для діамагнетиків
- а. Відносна магнітна проникливість менша від одиниці. Виштовхуються з магнітного поля  
 б. Мають власну намагніченість. Відносна магнітна проникливість набагато більша за одиницю. Магнітний гістерезис  
 в. Відносна магнітна проникливість більша за одиницю. Втягуються в магнітне поле  
 г. Магнітні напівпровідники. Мають великий питомий опір та велику відносну магнітну проникливість
459. Вектори індукції магнітного поля та напруженості магнітного поля в магнетиках (виберіть правильне твердження):
- а. Антипаралельні  
 б. Завжди неколінеарні (непаралельні)  
 в. Паралельні (колінеарні) лише в анізотропних магнетиках  
 г. Колінеарні (паралельні) лише в ізотропних магнетиках
460. Відносна магнітна проникність середовища – це:
- а. Відношення індукції до вектора намагніченості середовища  
 б. Відношення індукції до напруженості намагнічуючого поля  
 в. Відношення намагніченості вектора намагніченості середовища до індукції намагнічуючого поля  
 г. Відношення вектора намагніченості середовища до напруженості намагнічуючого поля
461. Магнітна сприйнятливість середовища – це:
- а. Відношення індукції до вектора намагніченості середовища  
 б. Відношення індукції до напруженості намагнічуючого поля  
 в. Відношення намагніченості вектора намагніченості середовища до індукції намагнічуючого поля  
 г. Відношення вектора намагніченості середовища до напруженості намагнічуючого поля
462. Як зміниться сила Ампера, що діє на прямолінійний провідник зі струмом в однорідному магнітному полі, при зменшенні індукції магнітного поля в 3 рази і зменшенні сили струму в 3 рази?
- а. Зменшиться в 3 рази,  
 б. Не зміниться,  
 в. Збільшиться в 3 рази,  
 г. Зменшиться в 9 разів,
463. Який напрям має вектор сили  $\vec{F}$ , яка діє з боку магнітного поля на негативний електричний заряд, що рухається, якщо напрям вектора швидкості заряду протилежний напрямку вектора  $\vec{B}$  індукції магнітного поля?

- а. Збігається з напрямом вектора  $\vec{B}$ .
- б. Протилежний вектору  $\vec{B}$ .
- в. Перпендикулярний до вектора  $\vec{B}$ .
- г.  $\vec{F}=0$ .

464. Який напрям має вектор сили  $\vec{F}$ , яка діє з боку магнітного поля на позитивний електричний заряд, що рухається, якщо напрям вектора швидкості заряду збігається з напрямом вектора  $\vec{B}$  індукції магнітного поля?

- а. Збігається з напрямом вектора  $\vec{B}$ .
- б. Протилежний вектору  $\vec{B}$ .
- в. Перпендикулярний до вектора  $\vec{B}$ .
- г.  $\vec{F} = 0$ .

465. Який напрям має вектор сили  $\vec{F}$ , що діє з боку магнітного поля на нерухомий позитивний електричний заряд?

- а. Збігається з напрямом вектора  $\vec{B}$ .
- б. Протилежний вектору  $\vec{B}$ .
- в. Може мати будь-який напрям.
- г.  $\vec{F} = 0$ .

466. Який напрям має вектор сили  $\vec{F}$ , що діє з боку магнітного поля на нерухомий негативний електричний заряд?

- а. Збігається з напрямом вектора  $\vec{B}$ .
- б. Протилежний вектору  $\vec{B}$ .
- в. Перпендикулярний до вектора  $\vec{B}$ .
- г.  $\vec{F} = 0$ .

467. Як зміниться сила, що діє на електричний заряд з боку магнітного поля при збільшенні швидкості заряду в 2 рази і збільшенні індукції магнітного поля в 2 рази? Вектор швидкості заряду перпендикулярний до вектора індукції магнітного поля.

- а. Збільшиться в 4 рази,
- б. Збільшиться в 2 рази,
- в. Зменшиться в 2 рази,
- г. Зменшиться в 4 рази.

468. Як зміниться сила, що діє на електричний заряд з боку магнітного поля, при збільшенні швидкості заряду в 2 рази і зменшенні індукції магнітного поля в 2 рази? Вектор швидкості заряду перпендикулярний до вектора індукції магнітного поля.

- а. Збільшиться в 4 рази,
- б. Збільшиться в 2 рази,
- в. Не зміниться,
- г. Зменшиться в 2 рази.

469. Як зміниться сила Ампера, що діє на прямолінійний провідник зі струмом в однорідному магнітному полі, при збільшенні індукції магнітного поля в 3 рази і зменшенні довжини провідника в 3 рази? Провідник розміщений перпендикулярно до вектора індукції.

- а. Зменшиться в 9 разів,
- б. Зменшиться в 3 рази,
- в. Не зміниться,
- г. Збільшиться в 3 рази,

470. Контур з площею  $100 \text{ см}^2$  міститься в однорідному магнітному полі з індукцією 2 Тл. Чому дорівнює магнітний потік, що проходить через контур, якщо площина контуру перпендикулярна до вектора індукції?

- а. 200 Вб.
- б. 2 Вб.
- в. 0,2 мВб.
- г. 0 Вб.

471. Плоский контур площею  $1 \text{ м}^2$  міститься в однорідному магнітному полі з індукцією 1 Тл. Площина контуру перпендикулярна до вектора індукції  $\vec{B}$ . Як зміниться магнітний потік через контур при такому повороті, коли площина контуру стає паралельною вектору індукції?

- а. Збільшиться на 2 Вб.
- б. Збільшиться на 1 Вб.
- в. Зменшиться на 1 Вб.
- г. Зменшиться на 2 Вб.

472. Контур з площею  $100 \text{ см}^2$  міститься в однорідному магнітному полі з індукцією 2 Тл. Чому дорівнює магнітний потік, що проходить через контур, коли площина контуру паралельна вектору індукції?

- а. 200 Вб.
- б. 2 Вб.
- в. 20 Вб.
- г. 0 Вб.

473. Через плоский контур, розміщений перпендикулярно до вектора індукції магнітного поля, проходить магнітний потік 2 Вб. Визначити індукцію магнітного поля, якщо площа контуру  $4 \text{ м}^2$ .

- а. 0,5 Тл.
- б. 1 Тл.
- в. 2 Тл.
- г. 8 Тл.

474. Чому дорівнює індуктивність контуру, якщо при силі струму 2 А в ньому існує магнітний потік 4 Вб?

- а. 0,5 Гн.
- б. 1 Гн.
- в. 2 Гн.
- г. 18 Гн.

475. При якому значенні сили струму в контурі індуктивністю 2 Гн магнітний потік через контур дорівнює 4 Вб?

- а. 0,5 А.
- б. 2 А.
- в. 4 А.
- г. 8 А.

476. Чому дорівнює магнітний потік через контур індуктивністю 4 Гн при силі струму в ньому 2 А?

- а. 0,5 Вб.
- б. 1 Вб.
- в. 2 Вб.
- г. 8 Вб.



477. Під час електричних коливань в коливальному контурі сила струму в котушці індуктивності 1 Гн змінюється за законом  $I = 2\cos 100t$ . Чому дорівнює амплітуда коливань ЕРС самоіндукції?

- а. 0,02 В.
- б. 2 В.
- в. 200 В.
- г. 20 кВ.

478. Контур радіоприймача настроєний на довжину хвилі 50 м. Як потрібно змінити ємність конденсатора коливального контуру приймача, щоб він був настроєний на хвилю довжиною 25 м?

- а. Збільшити в 2 рази,
- б. Збільшити в 4 рази,
- в. Зменшити в 2 рази.
- г. Зменшити в 4 рази,

479. Контур радіоприймача настроєний на довжину хвилі 50 м. Як потрібно змінити індуктивність котушки коливального контуру приймача, щоб він був настроєний на хвилю довжиною 25 м?

- а. Збільшити в 2 рази,
- б. Збільшити в 4 рази,
- в. Зменшити в 2 рази,
- г. Зменшити в 4 рази,

480. На якій приблизно відстані від радіолокатора знаходиться літак, якщо відбитий від нього сигнал приймають через  $10^{-4}$  с після того, як його послали?

- а.  $3 \cdot 10^2$  м.
- б.  $1,5 \cdot 10^4$  м.
- в.  $3 \cdot 10^4$  м.
- г.  $1,5 \cdot 10^{12}$  м.

481. На якій приблизно відстані від радіолокатора знаходиться літак, якщо відбитий від нього сигнал приймається через 1 мс?

- а.  $1,5 \cdot 10^5$  м.
- б.  $3 \cdot 10^5$  м.
- в.  $3 \cdot 10^{11}$  м.
- г.  $1,5 \cdot 10^{11}$  м.

482. Область простору, в межах якого поширюється світло, називається ...

- а. світловим пучком
- б. світловим променем
- в. світловою прямою
- г. електричним променем

483. Як називається уявна лінія, вздовж якої поширюється світло ...

- а. світловим променем
- б. світловим пучком
- в. світловою прямою
- г. електричним променем

484. Світло в однорідному прозорому середовищі поширюється вздовж прямої

- а. закон прямолінійного поширення світла
- б. закон відбивання світла

- в. закон заломлення світла
- г. закон повного внутрішнього відбивання

485. Область простору куди не проникає світло, називається

- а. тінню
- б. світлом
- в. проекцією
- г. пучком

486. Перша частина закону відбивання світла формулюється ...

- а. падаючий промінь, відбитий промінь та перпендикуляр, поставлений в точку падіння, лежать в одній площині
- б. падаючий промінь, заломлений промінь та перпендикуляр, поставлений в точку падіння, лежать в одній площині
- в. падаючий промінь, відбитий промінь та перпендикуляр, поставлений в точку падіння, лежать на одній прямій
- г. падаючий промінь, заломлений промінь та перпендикуляр, поставлений в точку падіння, лежать на одній прямій

487. Друга частина закону відбивання світла формулюється ...

- а. кут падіння дорівнює куту відбивання
- б. кут падіння дорівнює куту заломлення
- в. кут падіння дорівнює 90 градусів
- г. кут падіння менший за кут відбивання

488. Яке зображення дає плоске дзеркало?

- а. уявне, пряме, симетричне відносно дзеркала
- б. уявне, обернене, симетричне відносно дзеркала
- в. дійсне, пряме, симетричне відносно дзеркала
- г. уявне, пряме

489. Перша частина закону заломлення світла формулюється ...

- а. падаючий промінь, заломлений промінь та перпендикуляр, поставлений в точку падіння, лежать в одній площині
- б. падаючий промінь, відбитий промінь та перпендикуляр, поставлений в точку падіння, лежать в одній площині
- в. падаючий промінь, відбитий промінь та перпендикуляр, поставлений в точку падіння, лежать на одній прямій
- г. падаючий промінь, заломлений промінь та перпендикуляр, поставлений в точку падіння, лежать на одній прямій

490. Друга частина закону заломлення світла формулюється ...

- а. відношення синуса кута падіння до синуса кута заломлення для двох прозорих середовищ є величина постійна
- б. відношення синуса кута падіння до синуса кута заломлення для двох прозорих середовищ є максимальним
- в. добуток синуса кута падіння до синуса кута заломлення для двох прозорих середовищ є величина постійна
- г. кут падіння дорівнює куту заломлення

491. Коли пучок світла переходить із середовища оптично менш густого в середовище оптично більш густе, то заломлений промінь по відношенню до перпендикуляра, поставленого до межі поділу двох середовищ у точці падіння променя, ...
- а. наближається до перпендикуляра
  - б. не змінює свого напрямку
  - в. відхиляється від перпендикуляра
  - г. відхиляється або наближається від перпендикуляра (залежно від кольору світла)
492. Явище, коли промені світла не виходять із середовища і повністю відбиваються всередину, називається ...
- а. повним внутрішнім відбиванням
  - б. відбиванням
  - в. заломленням
  - г. повним внутрішнім заломленням
493. Явище зміни напрямку поширення світла при проходженні ним межі поділу двох середовищ називають ...
- а. заломленням
  - б. відбиванням
  - в. повним внутрішнім відбиванням
  - г. повним внутрішнім заломленням
494. Кут відбивання променя від дзеркальної поверхні дорівнює  $60^\circ$ ?. Чому дорівнює кут між падаючим променем і відбитим?
- а.  $120^\circ$
  - б.  $30^\circ$
  - в.  $60^\circ$
  - г.  $90^\circ$
495. При переході світла із середовища менш оптично густого в більш оптично густе кут заломлення...
- а. менший кута падіння
  - б. більший кута падіння
  - в. рівний куту падіння
  - г. рівний куту відбивання
496. Кут відбивання променя від поверхні поділу двох середовищ – це кут між ...
- а. відбитим променем і перпендикуляром до поверхні, поставленим у точці падіння променя
  - б. падаючим і відбитим променями
  - в. відбитим променем і поверхнею
  - г. будь-якою лінією і відбитим променем
497. Як зміниться кут між падаючим і відбитим променями при зменшенні кута падіння на  $10^\circ$ ?
- а. зменшиться на  $20^\circ$
  - б. зменшиться на  $10^\circ$
  - в. збільшиться на  $20^\circ$
  - г. збільшиться на  $10^\circ$
498. При якому куті падіння кут між падаючим та відбитим променем буде дорівнювати  $60^\circ$ ?
- а.  $30^\circ$
  - б.  $50^\circ$

- в.  $60^\circ$
- г.  $20^\circ$

499. Які зображення не можна отримати в збиральній лінзі?

- а. уявне зменшене
- б. дійсне зменшене
- в. уявне збільшене
- г. дійсне збільшене

500. Які зображення можна отримати в розсіювальній лінзі?

- а. уявні зменшені
- б. уявні обернені
- в. уявні збільшені
- г. дійсні зменшені

501. Фокусна відстань лінзи 5см. Визначте її оптичну силу.

- а. 20 дптр
- б. 0,2 дптр
- в. 2 дптр
- г. 200 дптр

502. Людина, що стоїть прямо перед дзеркалом наблизилася до нього на 50 см. На скільки вона наблизилася до свого зображення?

- а. на 1 м
- б. на 50 см
- в. на 25 см
- г. відстань не змінилась

503. Що таке лінза?

- а. це скловидне тіло, обмежене з двох боків сферичними поверхнями
- б. це сферична поверхня
- в. це будь-яке тіло
- г. немає правильної відповіді

504. Що таке головна оптична вісь лінзи?

- а. це пряма, що проходить через центри сферичних поверхонь, що обмежують лінзу
- б. це відстань від фокуса до оптичного центра лінзи
- в. це будь-яка пряма, що проходить через оптичний центр лінзи
- г. це площина, утворена всіма фокусами оптичної системи

505. Оптична сила лінзи позначається

- а. D
- б. F
- в. f
- г. d

506. Відстань від центра лінзи до фокуса називається називається ...

- а. фокусною відстанню
- б. віссю
- в. головною віссю
- г. оптичною віссю

507. Промінь світла падає на дзеркальну поверхню й відбивається. Кут падіння  $40^\circ$ . Чому дорівнює кут відбивання?

- а.  $40^\circ$
- б.  $80^\circ$
- в.  $20^\circ$
- г.  $10^\circ$

508. Промінь світла падає на межу поділу середовищ повітря – рідина під кутом  $45^\circ$  і заломлюється під кутом  $30^\circ$ . Яким є показник заломлення рідини?

- а. 1,4
- б. 2,4
- в. 0,7
- г. 1

509. Людина стоїть перед вертикальним плоским дзеркалом на відстані 1 м від нього. Чому дорівнює відстань від людини до її зображення?

- а. 2 м
- б. 1 м
- в. 4 м
- г. 0,5 м

510. Формула тонкої лінзи

- а.  $1/F=1/d+1/f$
- б.  $1/D=1/F+1/f$
- в.  $D=1/F+1/f$
- г.  $1/F=1/D$

511. Огинання світловими хвилями межі непрозорих тіл і проникнення світла в ділянку геометричної тіні – це...

- а. дифракція хвиль
- б. інтерференція хвиль
- в. дисперсія світла
- г. поляризація світла

512. Явище накладання хвиль, внаслідок якого в певних точках простору спостерігається стійке в часі посилення або послаблення результируючих хвиль – це:

- а. інтерференція хвиль
- б. дифракція хвиль
- в. дисперсія світла
- г. поляризація світла

513. Явище розкладання світла у спектр, зумовлене залежністю абсолютного показника заломлення середовища від частоти світлової хвилі – це...

- а. дисперсія світла
- б. дифракція хвиль
- в. інтерференція хвиль
- г. поляризація світла

514. Орієнтація вектора напруженості світлової хвилі в площині, перпендикулярній до напрямку поширення хвилі, під час взаємодії світла з речовиною – це:

- а. поляризація світла
  - б. дифракція хвиль
  - в. інтерференція хвиль
  - г. дисперсія світла
515. Умова інтерференційних максимумів: різниця ходу хвиль дорівнює ...
- а. парному числу півхвиль
  - б. непарному числу півхвиль
  - в. парному числу хвиль
  - г. непарному числу хвиль
516. Яке явище пояснює появу веселки на небі після дощу?
- а. дисперсія світла
  - б. дифракція хвиль
  - в. інтерференція хвиль
  - г. поляризація світла
517. За сучасними уявленнями світло є ...
- а. потік квантів
  - б. хвильовий процес
  - в. механічні коливання ефіру
  - г. явище тієї ж природи, що і ультразвук
518. Когерентними називаються хвилі ...
- а. що мають однакову частоту коливань і зберігають в кожній точці простору сталу різницю фаз
  - б. що мають однакову частоту коливань
  - в. що відрізняються за фазою на ?
  - г. що мають однакову амплітуду і частоту коливань
519. Інтерференційна картина від лампочок освітлення в кімнаті не спостерігається, тому що ...
- а. світлові хвилі від лампочок некогерентні
  - б. світло від лампочок немонахроматичне
  - в. лампочки живляться від мережі змінного струму
  - г. світло від лампочок дуже яскраве
520. При освітленні сонячним світлом бензинової плівки на поверхні води видно веселкові плями. Вони виникають унаслідок ...
- а. інтерференції світла
  - б. дисперсії світла
  - в. дифракції світла
  - г. поглинання світла
521. Поляризованим називається світло у якому ...
- а. напрями коливань світлового вектора впорядковані яким-небудь чином
  - б. коливання різних напрямів швидко і безладно змінюють одне одного
  - в. коливання світлового вектора відбуваються перпендикулярно промінню
  - г. відбувається обертання світлового вектора навколо променя
522. Від чого залежить енергія фотону?
- а. від частоти
  - б. не має правильної відповіді

- в. від швидкості
- г. від зовнішніх умов

523. Що таке червона межа фотоефекту?

- а. мінімальна частота, при якій ще спостерігається фотоефект
- б. максимальна частота, при якій ще спостерігається фотоефект
- в. мінімальна довжина хвилі, при якій ще спостерігається фотоефект
- г. мінімальна частота, при якій не спостерігається фотоефект

524. Яке з нижче наведених тверджень є хибним? Дифракція це:

- а. розкладання білого світла на кольори
- б. огинання світлом перешкод
- в. заходження світла в область геометричної тіні
- г. відхилення хвильових рухів від законів геометричної оптики

525. Фотон якого світла володіє найменшою енергією?

- а. червоного
- б. жовтого
- в. голубого
- г. зеленого

526. Що визначає принцип суперпозиції?

- а. додавання світлових коливань
- б. поляризацію світла;
- в. шлях поширення світлових хвиль
- г. розсіювання світла

527. Монохроматичною світловою хвилею називають світлову хвилю у якої не залежать від часу

...

- а. період, амплітуда і початкова фаза
- б. період
- в. амплітуда і період
- г. період і початкова фаза

528. Світло ? це ...

- а. електромагнітні хвилі дуже малої довжини
- б. пружні хвилі, які поширюються в світловому ефірі
- в. пружні хвилі в яких коливаються частинки ефіру
- г. електричні коливання в ефірі

529. Відповідно до принципу Гюйгенса світло - це ...

- а. електромагнітні хвилі дуже малої довжини
- б. поперечні пружні хвилі, які поширюються в світловому ефірі
- в. пружні поздовжні хвилі, в яких коливаються частинки середовища
- г. магнітні коливання в ефірі

530. До якої ділянки електромагнітного спектра відноситься випромінювання з довжиною хвилі 1 мкм?

- а. ІЧ-ділянки
- б. видимої
- в. рентгенівського діапазону
- г. УФ-ділянки

531. Кут падіння світлового променя дорівнює  $20^\circ$ . Чому дорівнює кут між падаючим і відбитим променями?
- $10^\circ$
  - $20^\circ$
  - $40^\circ$
  - $70^\circ$
532. Світло переходить з вакууму в скло з показником заломлення  $n$ . Яке з наведених тверджень є справедливим?
- Частота і швидкість світла зменшилися в  $n$  разів
  - Довжина світлової хвилі і швидкість світла зменшилися в  $n$  разів
  - Частота і швидкість світла не змінилися
  - Довжина світлової хвилі збільшилася в  $n$  разів, а частота зменшилася в  $n$  разів
533. Чому дорівнює енергія фотона світла з частотою  $\nu$ ?
- $h\nu c^2$
  - $h\nu c$
  - $h\nu$
  - $h\nu/c$
534. Чому дорівнює імпульс фотона світла з частотою  $\nu$ ?
- $h\nu c^2$
  - $h\nu$
  - $h\nu/c$
  - $h\nu/c^2$
535. В якому випадку тиск світла більший, коли воно падає на дзеркальну поверхню чи коли на чорну?
- На дзеркальну
  - На чорну
  - Тиск світла не залежить від типу поверхні
  - Однаковий
536. Чому дорівнює маса фотона світла з частотою  $\nu$ ?
- $h\nu$
  - $h\nu c$
  - $h\nu/c$
  - $h\nu/c^2$
537. Як маса фотона залежить від довжини хвилі світлового випромінювання?
- Прямопропорційна залежність
  - Обернено пропорційна залежність
  - Маса фотона не залежить від довжини хвилі світлового випромінювання
  - Маса фотона рівна нулю
538. Закінчіть фразу: Згідно рівняння Ейнштейна для фотоефекту  $h\nu = \frac{mv^2}{2} + A$  енергія кванта, що спричинює фотоефект повинна бути:
- Більшою за роботу виходу
  - Дорівнювати роботі виходу



- в. Більшою або дорівнювати роботі виходу
- г. Дорівнювати кінетичній енергії електрона, що вилітає

539. Максимальна кінетична енергія електронів, вирваних світлом з поверхні металу.

- а. Прямопропорційна інтенсивності світла і не залежить від його частоти
- б. Залежить від частоти світла, але не залежить від його інтенсивності
- в. Залежить від частоти та інтенсивності світла
- г. Обернено пропорційна інтенсивності світла

540. При освітленні катода вакуумного фотоелемента потоком монохроматичного світла відбувається виривання фотоелектронів. Як зміниться кількість фотоелектронів, що вириває світло за 1 с, якщо інтенсивність світла зменшиться в 4 рази?

- а. Зменшиться в 16 разів
- б. Зменшиться в 4 рази
- в. Зменшиться в 2 рази
- г. Збільшиться в 4 рази

541. При освітленні катода вакуумного фотоелемента потоком монохроматичного світла відбувається звільнення фотоелектронів. Як зміниться максимальна кінетична енергія фотоелектронів при збільшенні інтенсивності світла в 2 рази?

- а. Збільшиться менш ніж у 2 рази
- б. Зменшиться в 2 рази
- в. Зменшиться менше ніж у 2 рази
- г. Не зміниться

542. Довжиною хвилі називається.

- а. відстань, яку проходить фронт хвилі за одиницю часу
- б. відстань між двома довільними точками простору, що коливаються з різницею фаз ?
- в. найменшу відстань між двома точками простору, що коливаються в однаковій фазі
- г. відстань, на яку відхиляються точки простору від рівноважного положення

543. Явищем інтерференції називають...

- а. додавання двох або більше механічних хвиль
- б. додавання двох або більше когерентних хвиль, які володіють сталою різницею фаз
- в. додавання двох або більше механічних хвиль однакової частоти
- г. додавання будь яких механічних хвиль

544. Максимальне значення амплітуди при інтерференції двох когерентних хвиль буде в тому випадку коли різниця ходу хвиль буде пов'язана із довжиною хвилі виразом...

- а.  $\Delta = \frac{(2n+1)}{3} \lambda$
- б.  $\Delta = n\lambda$
- в.  $\Delta = \frac{2n+1}{2} \lambda$
- г.  $\Delta = \frac{2n+1}{4} \lambda$

545. Мінімальне значення амплітуди при інтерференції двох когерентних хвиль буде в тому випадку коли різниця ходу хвиль буде пов'язана із довжиною хвилі виразом...

- а.  $\Delta = \frac{2n+1}{3} \lambda$
- б.  $\Delta = n\lambda$
- в.  $\Delta = \frac{2n+1}{2} \lambda$
- г.  $\Delta = \frac{2n+1}{4} \lambda$

546. Який із виразів різниці фаз двох когерентних хвиль виражає умову максимальної амплітуди при явищі інтерференції?

- а.  $\Delta\varphi = 2\pi n$
- б.  $\Delta\varphi = (2n + 1)\pi$
- в.  $\Delta\varphi = \frac{2n+1}{2}\pi$
- г.  $\Delta\varphi = \frac{2n+1}{4}\pi$

547. Який із виразів різниці фаз двох когерентних хвиль виражає умову мінімальної амплітуди при явищі інтерференції?

- а.  $\Delta\varphi = 2\pi n$
- б.  $\Delta\varphi = (2n + 1)\pi$
- в.  $\Delta\varphi = \frac{2n+1}{2}\pi$
- г.  $\Delta\varphi = \frac{2n+1}{4}\pi$

548. Ефектом Доплера називають...

- а. явище додавання когерентних хвиль
- б. явище додавання падаючої і відбитої хвилі
- в. зміну частоти хвилі при відносному русі джерела та приймача хвилі
- г. зміну енергії хвилі при відносному русі джерела та приймача хвилі

549. Яке із наведених нижче рівнянь є рівнянням плоскої монохроматичної хвилі:

- а.  $E = \frac{E_0}{r} \sin(\omega t - kr)$
- б.  $E = E_0 \sin(\omega t - kr)$
- в.  $E = \frac{E_0}{\sqrt{r}} \sin(\omega t - kr)$
- г.  $E = A(\omega_1 t - kx)$ , де  $A = E_0(1 + \cos \omega_2 t)$

550. За якою формулою можна визначити швидкість світла в середовищі?

- а.  $v = \frac{1}{\sqrt{\varepsilon_0 \mu_0}}$
- б.  $v = \frac{c}{\sqrt{\varepsilon_0 \mu_0}}$
- в.  $v = \frac{\lambda \nu}{n}$
- г.  $v = \frac{1}{\sqrt{\varepsilon_0 \mu_0 \varepsilon \mu}}$

551. Вкажіть вираз, яким визначається енергія біжучої світлової хвилі, яка поширюється, в середовищі:

- а.  $\langle S \rangle = \frac{1}{2} c \varepsilon_0 E_0$
- б.  $\langle S \rangle = \frac{1}{2} v \varepsilon_0 \varepsilon E_0^2$
- в.  $\langle S \rangle = \frac{1}{2} c \varepsilon_0 E_0^2 H_0$
- г.  $\langle S \rangle = \frac{1}{2} c \varepsilon_0 E_0^2$

552. Вкажіть правильний запис закону Ламберта:

- а.  $I = RB$
- б.  $I = I_0 \cos \theta$
- в.  $I = B \cos \theta$
- г.  $I = BdS \cos \theta$

553. Які світлові хвилі називають когерентними?

- а. Хвилі зі сталою різницею фаз
- б. Хвилі зі сталою різницею фаз і однаковою частотою

- в. Хвилі зі сталою різницею фаз і однаковою довжиною хвилі
- г. Мають однакову поляризацію

554. Якого кольору спостерігатиметься смуга в центрі кілець Ньютона у відбитому світлі, при освітленні приладу білим світлом?

- а. Червоного
- б. Зеленого
- в. Білого
- г. Темного

555. Якою є інтенсивність світла в центрі дифракційної картини від круглого непрозорого екрана, якщо він закриває тільки одну першу зону Френеля?

- а.  $I_0$
- б.  $\frac{I_0}{4}$
- в.  $4I_0$
- г. 0

556. Вкажіть правильну формулу, за допомогою якої можна визначити кількість головних максимумів, що виникають на місці максимуму від однієї щілини при переході до двох щілин.

- а.  $n = \frac{a}{2b} + 1$
- б.  $n = 2\frac{a}{b} + 1$
- в.  $n = \frac{a}{2b} + 2$
- г.  $n = \frac{a}{b} + 1$

557. Яка із наведених нижче формул є умовою виникнення мінімумів при дифракції на дифракційній решітці?

- а.  $d \sin \phi = (k + \frac{P}{N}) \lambda$
- б.  $d \sin \phi = k \lambda$
- в.  $d \sin \phi = (\phi + \frac{P}{N}) \lambda$
- г.  $d \sin \phi = (2k + 1) \lambda$

558. Від яких параметрів дифракційної ґратки залежить інтенсивність головних максимумів в дифракційній картині:

- а. від  $k, b, N$
- б. від  $k, d, N$
- в. від  $k, \frac{b}{d}, N$
- г. від  $k, b, d, N$

559. Яка із наведених нижче формул є умовою виникнення максимумів при дифракції рентгенівських променів на кристалічній ґратці твердих тіл?

- а.  $d \sin \Theta = k \lambda$
- б.  $d \sin \Theta = (2k + 1) \frac{\lambda}{2}$
- в.  $2d \sin \Theta = k \lambda$
- г.  $2d \sin \Theta = (2k + 1) \lambda$

560. Яка із наведених формул виражає закон Малюса?

- а.  $I_a = \frac{1}{2} I_0$
- б.  $I_a = \frac{1}{2} I_0 \sin^2 \alpha$
- в.  $I_a = \frac{1}{2} I_0 \cos^2 \alpha$
- г.  $I_a = \frac{1}{2} I_p \sin^2 \alpha$

561. За допомогою яких приладів можна відрізнити поляризоване світло по колу від природного світла?

- а. Четвертьхвильової фазової пластинки
- б. Поляризатора і чверть хвильової фазової пластинки
- в. Поляризатора і пластинки в  $\frac{\lambda}{2}$
- г. Поляризатора і аналізатора

562. За допомогою яких приладів можна лінійно поляризоване світло перетворити в поляризоване по колу і навпаки?

- а. Поляризатора
- б. Пластинки в  $\frac{\lambda}{2}$
- в. Четверть хвильової пластинки
- г. Поляризатора і аналізатора

563. Фотопружність – це явище виникнення оптичної анізотропії під дією:

- а. Високої температури
- б. Магнітного поля
- в. Світла
- г. Механічної напруги

564. Ефект Керра – це явище виникнення оптичної анізотропії під дією на ізотропну речовину:

- а. Ультразвуку
- б. Електричного поля
- в. Механічної напруги
- г. Потужного магнітного поля

565. Що виражає формула  $\beta = \frac{250}{f}$ ?

- а. Збільшення телескопа
- б. Роздільну силу лупи
- в. Збільшення лупи
- г. Роздільну силу мікроскопа

566. Аномальна дисперсія, коли:

- а.  $\frac{dn}{d\lambda} = 0$
- б.  $\frac{dn}{d\lambda} = 0$
- в.  $\frac{dn}{d\lambda} = 1$
- г.  $\frac{dn}{d\lambda} = -1$

567. Вкажіть правильну формулу для розрахунку швидкості методом Ремера.

- а.  $c = \frac{T' - T''}{T' + T''} v$
- б.  $c = \frac{2T' - T''}{T' + T''} v$
- в.  $c = \frac{T' + T''}{T' - T''} v$
- г.  $c = \frac{T' + T''}{2T' - T''} v$

568. Вкажіть правильний вираз закону розсіяння Релея.

- а.  $I_{\varphi} \approx \frac{1}{\lambda}$
- б.  $I_{\varphi} \approx \frac{1}{\lambda^2}$
- в.  $I_{\varphi} \approx \frac{1}{\lambda^4}$
- г.  $I_{\varphi} \approx \lambda$

569. Що є причиною розсіяння світла у випадку явища “критичної опалесценції”.
- Флуктуації густини
  - Флуктуації температури
  - Флуктуації механічних домішок
  - Флуктуації концентрації
570. Що описує принцип Ферма?
- Поляризацію світла при відбиванні
  - Поляризацію в анізотропному середовищі
  - Розсіяння світла
  - Шлях поширення світла
571. Що описують формули Френеля?
- Зміни інтенсивності і поляризації пучка при відбиванні та заломленні світла
  - Закономірності поширення в неоднорідному середовищі
  - Залежність показника заломлення від довжини хвилі
  - Розподіл інтенсивності при дифракції на щілині
572. Що таке голографія?
- Запис змін фази та амплітуди при взаємодії світла з предметом
  - Запис змін фази при взаємодії світла з предметом
  - Запис взаємодії світла з предметом у невидимих ділянках спектру
  - Запис амплітуди при відбиванні світла від предмета
573. Що таке лазери?
- Пристрої для вимірювання малих кутів в астрономії
  - Джерела природного світла
  - Джерела стимульованого випромінювання
  - Пристрої для створення різниці фаз
574. Властивості абсолютно чорного тіла:
- Поглинає повністю в усій області спектру
  - Поглинає невидимі хвилі
  - Поглинає тільки когерентні пучки
  - Випромінює тільки у невидимих областях
575. Нелінійні ефекти в оптиці:
- Залежність густини від тиску
  - Залежність показника заломлення від частоти
  - Залежність показника заломлення від потужності зовнішніх полів
  - Залежність двопронезаломлення від напряму у кристалі
576. Люмінесценція:
- Свічення лампи розжарення
  - Надлишок над температурним свіченням речовини
  - Свічення Черенкова-Вавілова
  - Гальмівне свічення електронів
577. Що описують рівняння Максвелла і які висновки з них:
- Описують закономірності поширення і будову електромагнітних хвиль, зв'язок векторів  $E$  і  $H$  та їх енергетичну рівноцінність

- б. Описують поширення і властивості пружних хвиль у середовищі
- в. Описують поширення і властивості пружних хвиль
- г. Описують закономірності відбивання і заломлення світла

578. Природа частинок, що виникають при зовнішньому фотоелекті:

- а. Під впливом світла вибиваються іони діелектрика
- б. Під впливом світла вибиваються електрони металу
- в. Під впливом світла випускаються фотони
- г. Під впливом світла вибиваються протони

579. Вказати спектральний прилад:

- а. Мікроскоп
- б. Рефрактометр
- в. Масспектрометр
- г. Спектрофотометр

580. Повертання площини поляризації це наслідок:

- а. Лінійного двопронезаломлення
- б. Інтерференції світла
- в. Лінійної поляризації світла
- г. Циркулярного двопронезаломлення

581. Голографія:

- а. Інтерференційна картина, отримана за схемою Юнга
- б. Кольорове зображення предмета за допомогою об'єктива
- в. Інтерференційна картина, утворена променями, які дифрагували на елементах об'єкта
- г. Зображення, отримане за допомогою мікроскопа

582. Виберіть діапазон довжин хвиль , що відповідає, що відповідає ультрафіолетовій ділянці електромагнітного спектру:

- а. 0,1-10 нм
- б. 10 -380 нм
- в. 380-760 нм
- г. 760-1200 нм

583. Виберіть діапазон довжин хвиль , що відповідає видимій ділянці електромагнітного спектра:

- а. 0,1-10 нм
- б. 10 -380 нм
- в. 380-760 нм
- г. 760-1200 нм

584. Виберіть діапазон, що відповідає інфрачервоній ділянці довжин хвиль електромагнітного спектра:

- а. 0,1-10 нм
- б. 10 -380 нм
- в. 380-760 нм
- г. 760-1200 нм

585. Виберіть діапазон, що відповідає рентгнівській ділянці довжин хвиль електромагнітного спектра:

- а. 0,1-10 нм
- б. 10 -380 нм

- в. 380-760 нм
- г. 760-1200 нм

586. Виберіть рівняння, що визначає швидкість поширення світла в середовищі?

- а.  $v = \frac{1}{\sqrt{\varepsilon_0 \mu_0}}$
- б.  $v = n\lambda\nu$
- в.  $v = \frac{\lambda\nu}{n}$
- г.  $v = \frac{1}{\sqrt{\varepsilon_0 \mu_0 \varepsilon \mu}}$

587. Виберіть рівняння яке дозволяє знайти хвильове число?

- а.  $k = 2\pi\lambda$
- б.  $k = 2\pi\nu$
- в.  $k = \frac{2\pi}{\lambda}$
- г.  $k = \frac{2\pi\nu}{c}$

588. Якій ділянці електромагнітного спектра відповідає електромагнітна хвиля з довжиною 200 нм?

- а. Ультрафіолету
- б. Інфрачервоній
- в. Видимій
- г. Рентгенівській

589. До якого діапазону належить електромагнітна хвиля з довжиною 1325 нм?

- а. Радіодіапазону.
- б. Інфрачервоного
- в. Ультрафіолетового
- г. Видимого

590. Вкажіть серед наведених нижче рівняння для знаходження модуля хвильового вектора:

- а.  $\lambda = cT$
- б.  $n = \frac{\lambda_0}{\lambda}$
- в.  $k = \frac{2\pi}{\lambda}$
- г.  $\omega = 2\pi\nu$

591. Оберіть рівняння монохроматичної хвилі:

- а.  $E = E_0 \sin \omega t$
- б.  $E = E_0 (1 + \cos \omega_1 t) \cos \omega_2 t$
- в.  $E = E_0 (1 + \cos \omega t) \sin \omega t$
- г.  $E = \frac{E_0}{\sqrt{r}} \cos (\omega t - kr)$

592. Рівноважне теплове випромінювання – це:

- а. електромагнітне випромінювання, яке супроводжується хімічними перетвореннями в джерелі.
- б. електромагнітне випромінювання напрямок поширення якого не залежить від форми тіла.
- в. електромагнітне випромінювання, яке виникає внаслідок освітлення речовини світлом.
- г. електромагнітне випромінювання, що випускається тілами, які знаходяться в стані термодинамічної рівноваги.

593. Якого кольору сприйматимуться світлові хвилі з довжиною 5550 ангстрем ?

- а. Червоного
  - б. Фіолетового
  - в. Синього
  - г. Зеленого
594. Поясніть, чому дискретний спектр ртутної лампи сприймається оком як біле світло?
- а. У ньому рівномірно розподілені інтенсивності ліній
  - б. У ньому немає фіолетової ділянки
  - в. У ньому представлені головні ділянки видимої області
  - г. У ньому представлені усі ділянки видимої області
595. Енергетична світність тіла – це:
- а. потік енергії, що випромінюється тілом у всіх напрямках.
  - б. потік енергії, що випромінюється одиницею поверхні в даному напрямку.
  - в. потік енергії, який випромінюється одиницею поверхні тіла в одиничному інтервалі частот.
  - г. потік енергії, що випромінюється одиницею поверхні у всіх напрямках.
596. Виберіть формулу яка визначає швидкість поширення світла в середовищі?
- а.  $v = \frac{1}{\sqrt{\varepsilon_0 \mu_0}}$
  - б.  $v = n \lambda \nu$
  - в.  $v = \frac{\lambda \nu}{n}$
  - г.  $v = \frac{c}{\sqrt{\varepsilon \mu}}$
597. Виберіть формулу для знаходження хвильового числа.
- а.  $k = 2\pi \lambda$
  - б.  $k = 2\pi \nu$
  - в.  $k = \frac{2\pi}{\lambda}$
  - г.  $k = \frac{2\pi \nu}{\lambda}$
598. Принцип суперпозиції описує...
- а. Шлях поширення світлових хвиль
  - б. Розсіювання світла
  - в. Когерентність світлових хвиль
  - г. Додавання світлових коливань
599. Світло це електромагнітні хвилі з довжиною:
- а. 0,001 нм - 1 м
  - б. 360 нм - 760 нм
  - в. 0,001 нм - 10 мкм
  - г. 0,01 нм - 1 см
600. Виберіть видиму область спектру:
- а. 0,1 - 1 мм
  - б. 0,2 - 0,4 мкм
  - в. 0,05 - 0,2 мкм
  - г. 0,4 - 0,7 мкм
601. Лінія, вздовж якої поширюється світло, називається ...
- а. світловим променем
  - б. світловим пучком



- в. світловою прямою
- г. електричним променем

602. Вкажіть неправильно записану формулу:

- а.  $k = \frac{2\pi}{\lambda}$
- б.  $c = \frac{1}{\sqrt{\varepsilon_0\mu_0}}$
- в.  $\omega = 2\pi\nu$
- г.  $I = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{n\varepsilon_0}{\mu\mu_0}} E_0$

603. Вкажіть видиму область спектра:

- а.  $0,1 < \lambda < 1 \text{ мм}$
- б.  $0,2 < \lambda < 0,4 \text{ мкм}$
- в.  $0,05 < \lambda < 0,2 \text{ мкм}$
- г.  $0,4 < \lambda < 0,7 \text{ мкм}$

604. Рівняння Максвелла і висновки з них:

- а. Описують поширення і властивості пружних хвиль у середовищі
- б. Описують поширення і властивості пружних хвиль
- в. Описують закономірності відбивання і заломлення світла
- г. Описують закономірності поширення і будову електромагнітних хвиль, зв'язок векторів  $E$  та  $H$  та їх енергетичну рівноцінність

605. Світло – це електромагнітні хвилі з довжиною:

- а.  $0,001 \text{ нм} < \lambda < 1 \text{ м}$
- б.  $3,6 \cdot 10^{-7} \text{ м} < \lambda < 7,6 \cdot 10^{-7} \text{ м}$
- в.  $0,001 \text{ нм} < \lambda < 10^{-5} \text{ м}$
- г.  $0,01 \text{ нм} < \lambda < 1 \text{ см}$

606. Які із названих нижче вчених – фізиків жили і творили у 19 ст.?

- а. Гюйгенс Х.
- б. Фермі Е.
- в. Френель О.
- г. І. Ньютон.

607. Яке із наведених нижче рівнянь є рівнянням плоскої монохроматичної хвилі?

- а.  $E = \frac{E_0}{\sqrt{r}} \sin(\omega t - kr)$
- б.  $E = A \cos(\omega_1 t - kx)$ , де  $A = E_0(1 + \cos \omega_2 t)$
- в.  $E = E_0 \cos[(\omega_1 + \omega_2)t - kx]$
- г.  $E = E_0 \sin(\omega t - kx)$

608. Яке із наведених нижче рівнянь відображає монохроматичну хвилю?

- а.  $E = \frac{E_0}{2} \cos[(\omega_1 - \omega_2)t - kx]$
- б.  $E = \frac{E_0}{\sqrt{r}} \cos[(\omega_1 + \omega_2)t - kx]$
- в.  $E = A \cos(\omega_1 t - kx)$ , де  $A = E_0(1 + \cos \omega_2 t)$
- г.  $E = E_0 \cos(\omega_1 t - kx)$

609. Яким співвідношенням здійснюється зв'язок між оптичними, електричними і магнітними константами?

а.  $H = \sqrt{\frac{\varepsilon_0 \varepsilon}{\mu_0 \mu}} E$

б.  $n = \sqrt{\varepsilon_0 \mu_0}$

в.  $c = n v$

г.  $n = \sqrt{\varepsilon \mu}$

610. Оберіть рівняння, що визначає швидкість поширення світла в середовищі?

а.  $v = \frac{1}{\sqrt{\varepsilon_0 \mu_0}}$

б.  $v = n \lambda \nu$

в.  $v = \frac{\lambda \nu}{n}$

г.  $v = \frac{c}{\sqrt{\varepsilon \mu}}$

611. Які із наведених формул виражають модуль хвильового вектора?

а.  $k = 2\pi \lambda$

б.  $k = 2\pi \nu$

в.  $k = \frac{2\pi}{\nu}$

г.  $k = \frac{2\pi}{\lambda}$

612. Що описує принцип суперпозиції?

а. Шлях поширення світлових хвиль

б. Розсіювання світла

в. Когерентність світлових хвиль

г. Додавання світлових коливань

613. Формула густини енергії електромагнітної хвилі:

а.  $\omega = \frac{1}{2} \varepsilon_0 E^2$

б.  $\omega = \sqrt{\frac{\varepsilon_0}{\mu_0}} B E$

в.  $\omega = \sqrt{\varepsilon_0 \mu_0} H E$

г.  $\omega = \frac{1}{2} \varepsilon_0 E^2 + \frac{1}{2} \mu_0 H^2$

614. Вкажіть вираз, якими визначається густина потоку енергії біжучої світлової хвилі, яка поширюється, в середовищі.

а.  $\langle S \rangle = \frac{1}{2} c \varepsilon_0 E_0$

б.  $\langle S \rangle = \frac{1}{2} c \varepsilon_0 E_0^2 H_0$

в.  $\langle S \rangle = \frac{1}{2} c \varepsilon_0 E_0^2$

г.  $\langle S \rangle = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{\varepsilon_0 \varepsilon}{\mu_0 \mu}} E_0^2$

615. Точкове джерело світла випромінює рівномірно у всіх напрямках світлову енергію із середньою потужністю  $P_0$ . Чому дорівнює амплітудне значення напруженості електричного поля  $E_0$ ?

а.  $E_0 = \sqrt{\frac{P_0}{2\pi r^2 c \varepsilon_0}}$

б.  $E_0 = \sqrt{\frac{\mu_0 c P_0}{2\pi r^2}}$

в.  $E_0 = \sqrt{\frac{2\pi r^2}{\varepsilon_0 c P_0}}$

г.  $E_0 = \sqrt{\frac{\mu_0 \varepsilon_0 c P_0}{4\pi r^2}}$

616. Вкажіть формулу, яка виражає інтенсивність світла через амплітуду світлового вектора, якщо світло поширюється в певному напрямку в середовищі з показником заломлення  $n$ .

- а.  $I = \frac{1}{2} v \varepsilon \varepsilon_0 E_0^2$
- б.  $I = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{n \varepsilon_0}{\mu \mu_0}} E_0^2$
- в.  $I = \frac{v}{2} \sqrt{\frac{\varepsilon_0}{\mu \mu_0}} E_0^2$
- г.  $I = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{\varepsilon \varepsilon_0}{\mu \mu_0}} E_0^2$

617. Промінь лазера потужністю  $P = 5,0$  мВт має діаметр  $d = 2,0$  мм. Чому дорівнює середньоквадратичне значення  $E$  в промені лазера?

- а.  $\sqrt{\langle E^2 \rangle} = 55$  В/м
- б.  $\sqrt{\langle E^2 \rangle} = 450$  В/м
- в.  $\sqrt{\langle E^2 \rangle} = 525,7$  В/м
- г.  $\sqrt{\langle E^2 \rangle} = 774,6$  В/м

618. Якого кольору сприйматимуться світлові хвилі з довжиною 555 нм?

- а. Червоного
- б. Фіолетового
- в. Синього
- г. Зеленого

619. Чому дискретний спектр ртутної лампи сприймається оком як біле світло?

- а. Він дуже яскравий
- б. У ньому немає фіолетової ділянки
- в. У ньому представлені головні ділянки видимої області
- г. У ньому представлені усі ділянки видимої області

620. Яка із формул, наведених нижче, є законом Максвелла?

- а.  $H = \sqrt{\frac{\varepsilon_0 \varepsilon}{\mu_0}} E$
- б.  $c = \frac{1}{\sqrt{\varepsilon_0 \mu_0}}$
- в.  $v = \frac{1}{\sqrt{\varepsilon_0 \mu_0 \varepsilon \mu}}$
- г.  $\sqrt{\varepsilon} = n$

621. Монохроматичною світловою хвилею називають світлову хвилю у якої не залежить від часу:

- а. Початкова фаза?
- б. Період  $T$  і початкова фаза?
- в. Амплітуда  $E_0$  і період  $T$
- г. Період  $T$ , амплітуда  $E_0$  і початкова фаза?

622. Назвіть вченого-фізика автора електромагнітної теорії світла:

- а. А. Ейнштейн
- б. Х. Гюйгенс
- в. Дж. Максвелл
- г. А. Майкельсон

623. Вкажіть автора і рік створення корпускулярної теорії світла:

- а. Н. Бор, 1911 р.
- б. А. Ейнштейн, 1909 р.
- в. А. Ейнштейн, 1905 р.
- г. Г. Льюїс, 1925 р.

624. Закінчіть твердження: амплітуда сферичної хвилі змінюється пропорційно...

- а.  $\frac{1}{r}$
- б.  $\frac{1}{r^2}$
- в.  $r^2$
- г.  $\frac{1}{\sqrt{r}}$

625. Зв'язок векторів  $E$  і  $H$  у світловій хвилі, яка поширюється у вакуумі, здійснюється виразом:

- а.  $H = \sqrt{\frac{\epsilon_0}{\mu_0}} E$
- б.  $H = \sqrt{\frac{\epsilon_0 \epsilon}{\mu_0 \mu}} E$
- в.  $H = \sqrt{\frac{\epsilon_0 \mu_0}{\epsilon \mu}} E$
- г.  $H = \frac{\sqrt{\epsilon_0 \mu_0}}{E}$

626. Вкажіть серед наведених нижче формул закон Максвелла:

- а.  $n = \sqrt{\epsilon}$
- б.  $\lambda = cT$
- в.  $k = \frac{2\pi}{T}$
- г.  $\omega = 2\pi\nu$

627. Вкажіть рівняння монохроматичної хвилі:

- а.  $E = E_0 \sin \omega t$
- б.  $E = E_0 (1 + \cos \omega_1 t) \cos \omega_2 t$
- в.  $E = \frac{E_0}{\sqrt{r}} \cos(\omega t - kr)$
- г.  $E = E_0 \cos^2 \omega t$

628. Хто і коли експериментально підтвердив правильність електромагнітної теорії світла Максвелла?

- а. Г. Герц, 1887 р.
- б. А.Ейнштейн, 1905 р.
- в. П.Лебедев, 1903 р.
- г. О.Френель, 1815 р.

629. До якого діапазону належить електромагнітна хвиля з довжиною 325 нм?

- а. Радіодіапазону.
- б. Інфрачервоного
- в. Ультрафіолетового
- г. Рентгенівського

630. Інтенсивність світлової хвилі пропорційна:

- а.  $E_0^2$
- б.  $E_0$
- в.  $\frac{1}{E_0^2}$
- г.  $\sqrt{E_0}$

631. Якій ділянці електромагнітного спектра відповідає електромагнітна хвиля з довжиною 800 нм?

- а. Довгим радіохвилям
- б. Ультрафіолету
- в. Інфрачервоній
- г. Рентгенівській

632. Вкажіть формулу об'ємної густини електричного поля монохроматичної світлової хвилі:

- а.  $\frac{1}{2}\epsilon_0 E_0^2$
- б.  $\frac{1}{2}\mu_0 H_0^2$
- в.  $\frac{1}{2}(\epsilon_0 E_0^2 + \mu_0 H_0^2)$
- г.  $\sqrt{\epsilon_0 \mu_0} E_0 H_0$

633. Вкажіть ультрафіолетову ділянку довжин хвиль електромагнітного спектра:

- а. 12 нм - 380 нм
- б. 760 нм - 1 мм
- в. 10 пм - 0,01м
- г. 380 нм - 760 нм

634. Вкажіть видиму ділянку довжин хвиль електромагнітного спектра:

- а. 760 нм - 1 мм
- б. 1,2 пм - 12 нм
- в. 380 нм - 760 нм
- г. 10 мкм - 1 мм

635. Вкажіть інфрачервону ділянку довжин хвиль електромагнітного спектра:

- а. 1,2 пм - 12 нм
- б. 12 нм - 380 нм
- в. 760 нм - 1 мм
- г. 1 мм - 10 мм

636. Вкажіть ділянку довжин хвиль рентгенівського діапазону електромагнітного спектра:

- а. 1,2 пм - 12 нм
- б. 12 нм - 380 нм
- в. 760 нм - 1 мм
- г. 1 мм - 10 мм

637. Яка із наведених нижче формул визначає швидкість поширення світла в середовищі?

- а.  $v = \frac{1}{\sqrt{\epsilon_0 \mu_0}}$
- б.  $v = n\lambda\nu$
- в.  $v = \frac{\lambda\nu}{n}$
- г.  $v = \frac{1}{\sqrt{\epsilon_0 \mu_0 \epsilon \mu}}$

638. Які із наведених формул виражають хвильове число?

- а.  $k = 2\pi\lambda$
- б.  $k = 2\pi\nu$
- в.  $k = \frac{2\pi}{\lambda}$
- г.  $k = \frac{2\pi\nu}{c}$

639. Вкажіть основну формулу випромінювальної здатності тіла.

- а.  $r_\omega = r_\lambda \frac{2\pi c}{\omega^2}$
- б.  $r_\omega = \int_0^\infty dR_\omega d\omega$
- в.  $r_\omega = r_\lambda \frac{\lambda^2}{2\pi c}$
- г.  $r_\omega = \frac{dR_\omega}{d\omega}$

640. Властивості теплового випромінювання абсолютно чорного тіла:

- а. це поляризоване світло з залежністю інтенсивності від частоти, описуваною формулою Планка.
- б. це випромінювання у невидимих ділянках спектру.
- в. це випромінювання лише у видимій ділянці спектру.
- г. це природне світло з залежністю інтенсивності від частоти, описуваною формулою Планка.
641. Абсолютно чорне тіло:
- а. Поглинає невидимі хвилі
- б. Поглинає видиме світло
- в. Поглинає тільки когерентні пучки
- г. Поглинає енергію повністю в усій області спектру
642. Який із нижче наведених законів є законом зміщення Віна?
- а.  $R_T = \delta T^4$
- б.  $r_{\lambda,T} = 2\pi ckT^{-4}$
- в.  $r_{\lambda_{\max}} = aT^5$
- г.  $\lambda_{\max} = \frac{b}{T}$
643. Які приблизні розміри атома?
- а.  $10^{-6}$  см
- б.  $10^{-8}$  см
- в.  $10^{-1}$  см
- г.  $10^{-23}$  см
644. Яке значення приймає множник Ланде для синглетних станів?
- а.  $g=1$
- б.  $g=2$
- в.  $g=0$
- г.  $g=3$
645. Яка розмірність кванта дії?
- а. Нс
- б. Джс
- в.  $\text{Дж}^{-1}\text{с}$
- г.  $\text{Джс}^{-1}$
646. Формула для визначення кута розсіювання альфа частинок
- а.  $tg\theta = q_1q_2/2bT$
- б.  $tg\theta/2 = q_1q_2/2bT$
- в.  $ctg\theta = q_1q_2/2bT$
- г.  $tg\theta/2 = q_1q_2/2b$
647. Записати енергію електрона атома водню через сталу Рідберга
- а.  $E = -R/n$
- б.  $E = -R/n^2$
- в.  $E = Rn$
- г.  $E = Rn^2$
648. Скільки електронів знаходяться на оболонці з  $l = 2$ ?

- а. 2
- б. 10
- в. 6
- г. 4

649. Як зміниться енергія атома водню при переході з першого збудженого стану у основний стан?

- а. збільшиться
- б. зменшиться
- в. не зміниться
- г. немає правильної відповіді

650. Виберіть формулу, що описує величину розщеплення енергетичних рівнів у випадку нормального ефекту Зеемана?

- а.  $\Delta E = \mu_B m$
- б.  $\Delta E = \mu_B \hbar$
- в.  $\Delta E = \mu_B e / 2m$
- г.  $\Delta E = \mu_B B$

651. Чому дорівнює енергія іонізації атома водню?

- а. 0 еВ
- б. -13,6 еВ
- в. -4,9 еВ
- г. 13,6 еВ

652. Яку енергію треба надати електрону в атомі водню, щоб його спектр став неперервним?

- а. -13,6 еВ
- б. -4,9 еВ
- в. 13,6 еВ
- г. 4,9 еВ

653. Проекція власного механічного моменту електрона приймає два значення  $\pm 1/2$ . Яке значення приймає квантове число для власного моменту?

- а. 1
- б. 0
- в. 1/2
- г. -1/2

654. Яке головне квантове число відповідає орбіті з борівським радіусом?

- а.  $n=2$
- б.  $n = 0$
- в.  $n = 1$
- г.  $n=3$

655. Який найменший радіус орбіти електрона в атомі водню?

- а.  $0,05A^0$
- б.  $5A^0$
- в.  $0,5A^0$
- г.  $50A^0$

656. Чому дорівнює радіус першої стаціонарної орбіти в атомі водню?

- а. 0,5 А
- б. 10 А
- в. 5 А
- г. 1 А

657. Яку енергію має основний стан атома водню?

- а. -13,6 еВ
- б. 4,9 еВ
- в. -4,9 еВ
- г. 0 еВ

658. Запишіть формулу Бальмера для серії Лаймана атома водню

- а.  $E = R(1/2^2 - 1/m^2)$
- б.  $E = R(1/1^2 - 1/m^2)$
- в.  $E = R/m^2$
- г.  $E = Z(1/2^2 - 1/m^2)$

659. Яке значення головного квантового числа відповідає найменшій енергії атома водню?

- а.  $n=0$
- б.  $n=1$
- в.  $n=2$
- г.  $n=3$

660. Чому дорівнює власний механічний момент електрона?

- а.  $1/2$
- б.  $\hbar/2$
- в.  $\hbar$
- г.  $2\hbar$

661. Як квантується квадрат моменту кількості руху в теорії Шредінгера?

- а.  $M^2 = \hbar l(l + 1)^{1/2}$
- б.  $M^2 = \hbar l^2$
- в.  $M^2 = \hbar^2 l(l + 1)$
- г.  $M^2 = nl^2$

662. Як квантується момент кількості руху в теорії Шредінгера?

- а.  $M = \hbar l(l + 1)^{1/2}$
- б.  $M = \hbar l$
- в.  $M = \hbar(l(l + 1))^{1/2}$
- г.  $M = nl$

663. Які значення приймає орбітальне квантове число в теорії Шредінгера?

- а. 0, 1, 2, ...  $n - 1$
- б.  $-m, 0, m$
- в.  $2n + 1$
- г.  $-n, 0, n$

664. Запишіть вираз для визначення повного моменту одноелектронного атома:

- а.  $j = l + m$
- б.  $j = 2l + m$



в.  $j = l \pm s$

г.  $j = l$

665. Яка мультиплетність станів одноелектронних атомів:

а. 1

б. 2

в. 3

г. 4

666. Що розуміють під терміном «спін електрона»?

а. власний механічний момент електрона

б. магнітний момент електрона

в. механічний момент електрона

г. орбітальний момент електрона

667. Записати умову нормування хвильової функції

а.  $\int \psi \psi^* dx = h$

б.  $\int \psi \psi dx = 0$

в.  $\int \psi \psi^* dx = 1$

г.  $\int \psi \psi^* dx = A$

668. Записати умову де Бройля для імпульсу електрона

а.  $p = h/\lambda$

б.  $p = \hbar/\lambda$

в.  $p = \hbar/\omega$

г.  $p = \hbar/k$

669. Яку дебройлівську довжину хвилі повинен мати електрон для спостереження дифракції на кристалах?

а.  $\lambda = 100 \text{ \AA}$

б.  $\lambda = 1000 \text{ \AA}$

в.  $\lambda = 1 \text{ \AA}$

г.  $\lambda = 10^6 \text{ \AA}$

670. Яке мінімальне значення приймає величина  $\Delta x \Delta p$ ?

а.  $0,001 \hbar$

б.  $\hbar$

в.  $1000 \hbar$

г.  $0,01 \hbar$

671. З прізвищем якого вченого зв'язана планетарна модель атома?

а. Томпсон

б. Резерфорд

в. Бальмер

г. Ньютон

672. На рівень з яким  $n$  відбуваються переходи в серії Бальмера?

а. 0

б. 1

в. 2

г. 3

673. Яке гіромагнітне відношення для власних механічного і магнітного моментів електрона?
- $e/2m$
  - $e/m$
  - $2m/e$
  - $m/e$
674. Записати співвідношення Гейзенберга для енергії та часу.
- $\Delta E \Delta t \leq \hbar$
  - $\Delta E / \Delta t \leq h$
  - $\Delta E t \leq h$
  - $\Delta E \Delta t \geq \hbar$
675. Як зміниться віддаль між енергетичними рівнями електронами в потенціальній ямі, якщо зменшити розміри ями?
- не зміниться
  - зросте пропорційно  $L$
  - зменшиться пропорційно  $1/L$
  - збільшиться пропорційно  $1/L^{-2}$
676. Як залежить віддаль між енергетичними рівнями електрона в потенціальній ямі від розміру ями?
- не залежить
  - $\Delta E$  пропорційно  $L$
  - $\Delta E$  пропорційно  $1/L$
  - $\Delta E$  пропорційно  $1/L^2$
677. Як залежить енергія електрона  $E$  в потенціальній ямі від головного квантового числа  $n$ ?
- $E$  пропорційно  $n^2$
  - $E$  пропорційно  $1/n^2$
  - $E$  пропорційно  $n$
  - $E$  пропорційно  $1/n$
678. Запишіть формулу для визначення енергетичних рівнів квантового осцилятора
- $E = \hbar\omega(n+1/2)$
  - $E = \hbar\omega/2$
  - $E = \hbar\omega n$
  - $E = \hbar\omega m$
679. Яка енергія "нульових" коливань квантового осцилятора?
- $E = \hbar\omega$
  - $E = \hbar\omega/2$
  - $E = 2\hbar\omega$
  - $E = \hbar\omega m$
680. Який орбітальний момент мають  $s$  – електрони?
- $l = 0$
  - $l = 1$
  - $l = 2$
  - $l = 3$
681. У позначенні енергетичного терму  $\chi L_j$ , що означає індекс  $\chi$ ?

- а. мультиплетність
  - б. спін атома
  - в. орбітальний момент
  - г. повний момент
682. У позначенні енергетичного терму  $^X L_j$ , що означає індекс  $j$ ?
- а. спін
  - б. повний момент атома
  - в. виродженість
  - г. орбітальний момент
683. Яка кількість електронів утворює електронну оболонку з орбітальним квантовим числом  $l$ ?
- а.  $l+2$
  - б.  $2l$
  - в.  $l-2$
  - г.  $2l+1$
684. Який спін електронного стану, що описується термом  $^2 F_{5/2}$ ?
- а. 1
  - б.  $1/2$
  - в. 0
  - г. 2
685. Ка лінії рентгенівського характеристичного випромінювання виникають при переходах:
- а.  $L \rightarrow K$
  - б.  $M \rightarrow K$
  - в.  $N \rightarrow K$
  - г.  $K \rightarrow N$
686. Гальмівне  $X$  - випромінювання виникає:
- а. при рекомбінації електронів внутрішніх оболонок з дірками  $K$ -оболонки
  - б. при гальмуванні електронів електричним полем речовини
  - в. при рекомбінації електронів зони провідності із дірками валентної зони
  - г. при створенні дірки в  $K$ -оболонці
687. Що розуміють під поняттям "гіромагнітне відношення"?
- а. ексцентриситет орбіти електрона
  - б. відношення механічного моменту електрона до спінового моменту
  - в. відношення магнітного моменту ядра до магнітного моменту атома
  - г. відношення магнітного моменту електрона до його механічного моменту
688. На скільки компонент розщепиться пучок атомів із зовнішнім  $s$  – електроном у досліді Штерка - Герлага?
- а. на 2
  - б. на 3
  - в. на 5
  - г. не розщепиться
689. Скільки різних просторових орієнтацій може мати  $p$  –електрон?
- а. 1
  - б. 3

- в. 2
- г. 5

690. Скільки різних просторових орієнтацій має d-електрон?

- а. 2
- б. 5
- в. 4
- г. 6

691. Яка кількість електронів утворює електронний шар із головним квантовим числом  $n$ ?

- а.  $n^2$
- б.  $2n$
- в.  $2n^2$
- г.  $n$

692. Скільки електронів формують 549. К-шар атома?

- а. 2
- б. 1
- в. 4
- г. 5

693. Скільки електронів міститься на  $p$ -оболонці?

- а. 1
- б. 2
- в. 6
- г. 8

694. Скільки електронів міститься в шарі з  $n = 2$ ?

- а. 1
- б. 2
- в. 6
- г. 8

695. Запишіть електронну конфігурацію атома Na.

- а.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$
- б.  $1s^2 2s$
- в.  $1s^2 2s^2 2p$
- г.  $1s^2 2s^2 2p^6$

696. Запишіть електронну конфігурацію атома Ne.

- а.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$
- б.  $1s^2 2s$
- в.  $1s^2 2s^2 2p$
- г.  $1s^2 2s^2 2p^6$

697. Як зміниться віддаль між енергетичними рівнями електрона в потенціальній ямі, якщо збільшити розмір ями  $L$ ?

- а. не зміниться
- б. зміниться пропорційно  $L$
- в. зміниться пропорційно  $1/L$
- г. зменшиться пропорційно  $1/L^2$

698. Яка імовірність  $D$  проходження електрона через потенціальний бар'єр шириною  $a$ ?

- а.  $D$  пропорційно  $\exp(2a/\hbar)$
- б.  $D$  пропорційно  $\exp(2a(2m(U-E))^{1/2}/\hbar)$
- в.  $D$  пропорційно  $\exp(2aU^{1/2}/\hbar)$
- г.  $D$  пропорційно  $\exp(2a(U-E)/\hbar)$

699. Які стани за мультиплетністю мають двоелектронні атоми?

- а. дублетні
- б. дублетні та триплетні
- в. синглетні та триплетні
- г. триплетні

700. Характеристичне Х-випромінювання виникає:

- а. при рекомбінації електронів внутрішніх оболонок з дірками К-оболонки
- б. при гальмуванні е- електронним полем речовини
- в. при рекомбінації електронів зони провідності із дірками валентної зони
- г. при створенні дірки в К-оболонці

701. У результаті розсіяння Х- квантів на електронах атома довжина хвилі Х- променів змінюється на:

- а.  $\Delta\lambda = \lambda < \text{sub} > 0 < / \text{sub} > (1 - \cos^2\theta)$
- б.  $\Delta\lambda = \lambda < \text{sub} > 0 < / \text{sub} > (1 - \cos\theta)$
- в.  $\Delta\lambda = \lambda < \text{sub} > 0 < / \text{sub} > (1 - \sin\theta)$
- г.  $\Delta\lambda = \lambda < \text{sub} > 0 < / \text{sub} > (1 - \sin^2\theta)$

702. Формула для визначення коливної енергії молекул:

- а.  $E < \text{sub} > \text{кол} < / \text{sub} > = \hbar\omega(\nu + 1/2)^2$
- б.  $E < \text{sub} > \text{кол} < / \text{sub} > = \hbar\omega(\nu + 1/2)$
- в.  $E < \text{sub} > \text{кол} < / \text{sub} > = \hbar\omega(\nu + 1/2)^{-1}$
- г.  $E < \text{sub} > \text{кол} < / \text{sub} > = B(J + 1)$

703. Формула для визначення обертової енергії молекули:

- а.  $E < \text{sub} > \text{об} < / \text{sub} > = B(J + 1)$
- б.  $E < \text{sub} > \text{об} < / \text{sub} > = B(J + 1)^2$
- в.  $E < \text{sub} > \text{об} < / \text{sub} > = BJ(J + 1)$
- г.  $E < \text{sub} > \text{об} < / \text{sub} > = \hbar\omega(\nu + 1/2)$

704. Як визначається мультиплетність енергетичних станів атомів

- а.  $\chi = 2l + 1$
- б.  $\chi = 2j + 1$
- в.  $\chi = 2m + 1$
- г.  $\chi = 2s + 1$

705. Які стани має електрон в атомі, якщо  $l = 1$ ?

- а.  ${}^2P_{1/2}, {}^2P_{3/2}$
- б.  ${}^2P_{1/2}$
- в.  ${}^3P_{1/2}$
- г.  ${}^3P_0$

706. Які енергетичні рівні утворює (sd) - конфігурація?

- а.  ${}^1D_1$
- б.  ${}^1D_2$
- в.  ${}^1P_2, {}^1P_1$
- г.  ${}^1D_2, {}^3D_1, {}^3D_2, {}^3D_3$

707. Які енергетичні стани має електронна конфігурація (sp)?

- а.  ${}^1P_2$
- б.  ${}^1P_1$
- в.  ${}^1P_2, {}^1P_1$
- г.  ${}^1P_2, {}^3P_0, {}^3P_1, {}^3P_2$

708. Як зміниться енергія атома водню при переході з основного в перший збуджений стан?

- а. зменшиться в 3/4 раз
- б. збільшиться в 4 рази
- в. зменшиться в 4 рази
- г. збільшиться на 3/4 R

709. Досліди яких вчених підтвердили наявність спіна?

- а. Штерна - Герлаха
- б. Резерфорда
- в. Томсона
- г. Планка

710. Повна енергія релятивістської частинки

- а.  $E = mc^2 + pc$
- б.  $E = (m^2c^4 - p^2c^2)^{1/2}$
- в.  $E = (m^2c^4 + p^2c^2)^{1/2}$
- г.  $E = (mc^2 - pc)^2$

711. Кінетична енергія релятивістської частинки

- а.  $T = 1/(1/E - 1/(mc^2))$
- б.  $T = (E^2 - m^2c^4)^{1/2}$
- в.  $T = E - mc^2$
- г.  $T = E - mc^2$

712. Хто виявив, що при опроміненні катода, який знаходиться під напругою, полегшується проходження іскри між електродами?

- а. Томпсон
- б. Резерфорд
- в. Герц
- г. Бальмер

713. Від чого залежить струм насичення при фотоелектрі?

- а. Від напруги між електродами
- б. Від відстанню між електродами
- в. Від часу опромінення
- г. Від інтенсивності падаючого світла

714. Від чого залежить енергія фотоелектронів, що вилетіли з катода?

- а. Від частоти падаючого світла
- б. Від напруги між електродами

- в. Від відстані між електродами
  - г. Від інтенсивності падаючого світла
715. Спектр гальмівного рентгенівського випромінювання є
- а. дискретним без екстремуму
  - б. суцільним з екстремумом
  - в. дискретним монотонно зростаючим
  - г. суцільним монотонно спадним
716. При внутрішньому фотоєфекті змінюється
- а. ширина забороненої зони напівпровідника
  - б. стала ґратки напівпровідника
  - в. провідність напівпровідника
  - г. рухливість вільних носіїв заряду
717. При ефекті Комптона зростає
- а. енергія квантів
  - б. імпульс квантів
  - в. частота коливань хвилі електромагнітного поля
  - г. довжина хвилі електромагнітного поля
718. Квадрат модуля плоскої хвилі
- а. не залежить від координати
  - б. змінюється за гармонічним законом
  - в. залежить від часу
  - г. залежить від координати
719. В точках розвороту частинки
- а. повна енергія мінімальна
  - б. кінетична енергія рівна потенціальній енергії
  - в. кінетична енергія максимальна
  - г. потенціальна енергія мінімальна
720. Енергія гармонічного осцилятора
- а. пропорційна квадрату номера енергетичного рівня
  - б. обернено пропорційна номеру енергетичного рівня
  - в. пропорційна номеру енергетичного рівня
  - г. залежить як синус номера енергетичного рівня
721. Енергетичні рівні гармонічного осцилятора
- а. еквіпотенціальні
  - б. ізотропні
  - в. мають мінімальну енергію
  - г. еквідистантні
722. Хвильова функція частинки в глибокій потенціальній ямі описується
- а. гармонічною функцією
  - б. константою
  - в. лінійною функцією
  - г. параболічною залежністю
723. Хвильова функція частинки на границі бар'єру завжди

- а. розривна
- б. неперервна
- в. набуває мінімального значення
- г. набуває екстремуму

724. Оператори кінетичної і потенціальної енергії

- а. комутують
- б. нелінійні
- в. не комутують
- г. обидва диференціальні

725. Оператор імпульсу

- а. дійсний
- б. натуральний
- в. дробовий
- г. комплексний

726. Оператор кінетичної енергії

- а. дійсний
- б. натуральний
- в. дробовий
- г. комплексний

727. Різні стани електрона в атомі позначають

- а. a, b, c, d...
- б. s, p, d, f...
- в. h, k, l ...
- г. M, N, P ...

728. В одному квантовому стані може знаходитись не більше одного електрона

- а. Правило відбору Бора - Зомерфельда
- б. Принцип симетрії
- в. Правило заборони
- г. Принцип Паулі

729. Частинки з цілим спіном описуються статистикою

- а. Бозе – Ейнштейна
- б. Фермі – Дірака
- в. Максвелла
- г. Класичною

730. Частинки з пів - цілим спіном описуються статистикою

- а. Бозе – Ейнштейна
- б. Фермі – Дірака
- в. Максвелла
- г. Класичною

731. Спін фотона

- а. -1
- б. 1
- в. 0
- г. 1/2



732. Спін електрона

- а. -1
- б. 1
- в. 0
- г. 1/2

733. Ядро найважчого ізоотопу водню

- а. протон
- б. дейтрон
- в. тритон
- г. нейтрон

734. Ядро найлегшого ізоотопу водню

- а. протон
- б. дейтрон
- в. тритон
- г. нейтрон

735. Позитрон має заряд

- а.  $e$
- б.  $-e$
- в. 0
- г.  $2e$

736. Яке з наведених нижче тверджень відповідає змістові постулатів Бора?

- а. атом може бути лише в одному зі стаціонарних станів, у стаціонарних станах атом енергії не випромінює
- б. в атомі електрони рухаються по колових орбітах і випромінюють при цьому електромагнітні хвилі
- в. під час переходу з одного стаціонарного стану в інший атом не поглинає і не випромінює квант електромагнітного випромінювання
- г. атом може бути одночасно в різних стаціонарних станах

737. Яке з наведених нижче висловлювань правильно описує здатність атомів до випромінювання й поглинання енергії під час переходу з одного стаціонарного стану в інший?

- а. може випромінювати й поглинати фотони лише з певними значеннями енергії
- б. може випромінювати й поглинати фотони будь-якої енергії
- в. може випромінювати фотони будь-якої енергії, а поглинати лише з певними значеннями енергії
- г. не випромінює енергію

738. Які сили забезпечують стійкість атомного ядра?

- а. ядерні
- б. електростатичні
- в. гравітаційні
- г. слабкі

739. Як зміниться маса системи з одного вільного протона й одного нейтрона після з'єднання їх в атомне ядро?

- а. зменшиться
- б. збільшиться

- в. не зміниться
  - г. збільшиться у два рази
740. Згідно з моделлю Дж. Томсона, атом складається з
- а. рівномірно розподіленого по всьому об'єму позитивного заряду, в який вкраплено електрони
  - б. рівномірно розподіленого за всьому об'єму негативного заряду, в який вкраплено протони
  - в. нерівномірно розподіленого позитивного заряду з вкрапленими електронами
  - г. нерівномірно розподіленого негативного заряду з вкрапленими протонами
741. Модель атома Резерфорда ...
- а. позитивно заряджене ядро, навколо якого рухаються електрони
  - б. позитивно заряджене ядро, навколо якого рухаються протони
  - в. негативно заряджене ядро, навколо якого рухаються протони
  - г. негативно заряджене ядро, навколо якого рухаються електрони
742. Заряд ядра є ...
- а. позитивним
  - б. негативним
  - в. нейтральним
  - г. нульовим
743. Перший постулат Бора визначає існування
- а. стаціонарних станів атома
  - б. електронів у атомі
  - в. протонів у ядрі
  - г. нейтронів у ядрі
744. Перехід атома з вищого енергетичного рівня на нижчий супроводжується
- а. випромінювання кванта енергії
  - б. поглинання кванта енергії
  - в. без затрат енергії
  - г. з випромінюванням двох квантів енергії
745. Атомне ядро складається з
- а. нейтронів і протонів
  - б. електронів і протонів
  - в. нейтронів і електронів
  - г. гамма квантів і електронів
746. Масове число ядра визначається кількістю ...
- а. протонів і нейтронів
  - б. протонів
  - в. нейтронів
  - г. протонів і електронів
747. Кількість електронів у атомі визначається ...
- а. кількістю протонів у ядрі
  - б. кількістю нейтронів у ядрі
  - в. сумою масового числа і порядкового номера
  - г. різницею масового числа і порядкового номера

748. Кількість протонів у ядрі визначається
- порядковим номером хімічного елемента
  - тільки масовим числом
  - сумою масового числа і порядкового номера
  - різницею масового числа і порядкового номера
749. Кількість нейтронів у ядрі визначається
- різницею масового числа і порядкового номера
  - тільки масовим числом
  - сумою масового числа і порядкового номера
  - тільки порядковим номером хімічного елемента
750. Перехід атома з нижчого енергетичного стану на вищий супроводжується
- поглинанням кванта енергії
  - випромінюванням кванта енергії
  - без затрат енергії
  - випромінюванням двох квантів енергії
751. Ізотопами називають атоми, ядра яких мають ...
- однаковий заряд, але різну атомну масу
  - однакові заряди і атомні маси
  - різні заряди і атомні маси
  - однакову кількість нейтронів
752. Позитрон - це
- античастинка електрона
  - античастинка протона
  - античастинка електрона
  - протон
753. При бета – мінус - розпаді утворюється:
- електронне антинейтрино
  - електронне нейтрино
  - таонне нейтрино
  - позитрон
754. Ядерно-планетарну модель будови атома запропонував ...
- англійський учений Е.Резерфорд
  - французький учений А.Беккерель
  - англійський учений Дж.Томсон
  - данський учений Н.Бор
755. Ізобари – це атоми, які мають ...
- однакове число протонів, але різне число нейтронів
  - однакове число протонів, але різне число електронів
  - однакову кількість нейтронів, але різну кількість протонів
  - однакову кількість протонів і нейтронів
756. Заряд ядра деякого хімічного елемента дорівнює  $1|e|$ . Який порядковий номер цього хімічного елемента у періодичній системі хімічних елементів і як він називається? Яка атомна маса цього елемента і скільки нуклонів у його ядрі?

- а. 1; H; 1; 1
- б. 2; He; 2; 2
- в. 3; Li; 7; 7
- г. 3; Li; 7; 3

757. Заряд ядра дорівнює ...

- а.  $q=Z|e|$
- б.  $q=N|e|$
- в.  $q=A|e|$
- г.  $q=A/e$

758. Існують стаціонарні стани атома, в яких він не випромінює енергії

- а. постулат Бора
- б. постулат Ейнштейна
- в. постулат Франка
- г. постулат Резерфорда

759. Нейтрон - це

- а. елементарна частинка, яка не має заряду
- б. позитивно заряджена елементарна частинка
- в. негативно заряджена елементарна частинка
- г. елементарна частинка, яка не має маси

760. Чому дорівнює кількість протонів і кількість нейтронів у ядрі Al, масове число якого дорівнює 27, а порядковий номер 13?

- а. 13 і 14, відповідно
- б. 13 і 27, відповідно
- в. 14 і 27, відповідно
- г. 14 і 40, відповідно

761. Дефект мас дорівнює

- а. різниці між масою всіх окремих нуклонів і масою цілого ядра
- б. сумі маси всіх окремих нуклонів і маси цілого ядра
- в. масі всіх нуклонів
- г. масі ядра

762. Що не входить до складу атома

- а. нейтрино
- б. протон
- в. нейтрон
- г. електрон

763. Енергія зв'язку - це ...

- а. енергія, яку необхідно затратити, що розділити атом на окремі нуклони
- б. енергія, яку необхідно затратити, що розділити атом на протони і електрони
- в. енергія, яка випромінюється під час розділу атома на окремі нуклони
- г. енергія, яка випромінюється під час розділу атома на протони і нейтрони

764. Заряд ядра деякого хімічного елемента дорівнює  $2|e|$ . Який порядковий номер цього хімічного елемента у періодичній системі хімічних елементів і як він називається? Яка атомне число цього елемента і скільки нуклонів у його ядрі?

- а. 2; He; 4; 4
- б. 1; H; 2; 2
- в. 3; Li; 7; 7
- г. 4; Be; 9; 5

765.  $\gamma$ -випромінювання — це

- а. електромагнітні хвилі
- б. потік ядер атомів Гелію
- в. потік електронів
- г. потік протонів

766.  $\beta$ -випромінювання — це

- а. потік електронів
- б. потік ядер атомів Гелію
- в. електромагнітні хвилі надзвичайно низької частоти
- г. потік протонів

767.  $\alpha$ -випромінювання — це

- а. потік ядер атомів Гелію
- б. потік електронів
- в. електромагнітні хвилі надзвичайно високої частоти
- г. потік протонів

768. Яка частинка утвориться внаслідок  $\beta$ -розпаду ядра?

- а. електрон
- б. протон
- в. нейтрон
- г. ядро гелію

769. Які складові утворяться внаслідок  $\alpha$ -розпаду?

- а.  $\alpha$ -частинка і ядро
- б. 2 протони і 2 нейтрони
- в. нейтрон і ядро
- г. електрони

770. Промінь радіоактивного випромінювання у магнітному полі розділяється на:

- а. 3 промені:  $\alpha$ ,  $\beta$  і  $\gamma$
- б. 2 промені:  $\gamma$  і  $\beta$
- в. 3 промені:  $\alpha$ , потік швидких нейтронів і  $\gamma$ -кванти
- г. 3 промені:  $\alpha$ ,  $\beta$  і потік швидких електронів

771. Явище радіоактивності відкрив ...

- а. Антуан Анрі Беккерель
- б. Ернест Резерфорд
- в. Марія Кюрі-Склодовська
- г. П'єр Кюрі

772. Пристрій, призначений для здійснення керованої ланцюгової реакції поділу, яка завжди супроводжується виділенням енергії

- а. ядерний реактор
- б. парова турбіна

- в. генератор
  - г. прискорювач
773. Одиниця вимірювання радіоактивності речовини в СІ ...
- а. Бк
  - б. Кл
  - в. Гц
  - г. Дж
774. Ланцюгова ядерна реакція не відбувається без випромінювання ...
- а. нейтронів
  - б. гама-промені
  - в. бета-частинок
  - г.  $\alpha$ -випромінювання
775. Час, протягом якого розпадається половина наявних радіоактивних атомів, називається
- а. періодом піврозпаду
  - б. періодом
  - в. періодом розпаду
  - г. часом розпаду
776. Одиниця вимірювання періоду піврозпаду у СІ
- а. с
  - б. м
  - в. Кі
  - г. Бк
777. Кількість розпадів за одиницю часу називається
- а. активністю
  - б. періодом піврозпаду
  - в. дозою
  - г. масою радіоактивної речовини
778. Реакція злиття легких ядер у більш важкі, яка відбувається за дуже високих  $t$  і супроводжується виділенням енергії, називається
- а. термоядерною
  - б. ланцюговою
  - в. активністю
  - г. розпадом
779. Термоядерний синтез, це процес під час якого
- а. два ядра зливаються і утворюють важче ядро
  - б. ядро розпадається на кілька ядер
  - в. два ядра зливаються і утворюють гамма або бета-частинку
  - г. кілька ядер об'єднуються в молекулу
780. Стан речовини під час термоядерного синтезу
- а. плазма
  - б. рідкий
  - в. твердий
  - г. газоподібний

781. Поділ важкого атомного ядра на два (рідше три) ядра називається

- а. розщеплення ядра
- б. термоядерний синтез
- в. ланцюгова ядерна реакція
- г. біфуркація

782. Термоядерний синтез відбувається

- а. в надрах зір
- б. в надрах Землі
- в. в хімічній лабораторії
- г. в ядерному реакторі

783. При „бета-плюс”-розпаді утворюється:

- а. електронне антинейтрино
- б. електронне нейтрино
- в. таонне нейтрино
- г. електрон

784. Частинки, які володіють цілим значенням спіну, називаються:

- а. баріонами
- б. лептонами
- в. бозонами
- г. ферміонами

785. До ферміонів відносяться:

- а. кварки
- б. баріони
- в. мезони
- г. лептони

786. Лептони є:

- а. фотонами
- б. адронами
- в. бозонами
- г. ферміонами

787. Маса ядра завжди:

- а. дещо менша від сумарної маси нуклонів, що його утворюють
- б. дещо більша від сумарної маси нуклонів, що його утворюють
- в. рівна сумарній масі нуклонів, що його утворюють
- г. набагато більша від сумарної маси нуклонів, що його утворюють

788. Період піврозпаду ядер:

- а. пропорційний до сталої розпаду
- б. пропорційний до квадрату сталої розпаду
- в. обернено пропорційний до сталої розпаду
- г. не пов'язаний зі сталою розпаду

789. При бета-плюс розпаді утворюється:

- а. електронне антинейтрино
- б. електронне нейтрино

- в. нейтретто
- г. таонне нейтрино

790. При бета-мінус- розпаді утворюється:

- а. електронне антинейтрино
- б. електронне нейтрино
- в. таонне нейтрино
- г. позитрон

791. „Кюрі” є одиницею вимірювання:

- а. експозиційної дози
- б. еквівалентної дози
- в. активності
- г. поглинутої дози

792. „Бекерель” є одиницею вимірювання:

- а. експозиційної дози
- б. активності
- в. еквівалентної дози
- г. поглинутої дози

793. Серед початкових нуклідів основних радіоактивних рядів є:

- а. плутоній
- б. америцій
- в. нептуній
- г. лантан

794. При К-захопленні утворюються:

- а. протон і електронне антинейтрино
- б. нейтрон і електронне нейтрино
- в. дейтон і таонне нейтрино
- г. електрон і протон

795. При К-захопленні ядро поглинає

- а. протон
- б. нейтрон
- в. альфа-частинку
- г. електрон

796. Відповідно до теорії ядерних взаємодій Х.Юкави взаємодія між нуклонами здійснюється за участю:

- а. піонів
- б. мюонів
- в. гіперонів
- г. каонів

797. Взаємодія між кварками здійснюється за участю:

- а. каонів
- б. мюонів
- в. глюонів
- г. етонів



798. Термін „дивний” („strange”) стосується:

- а. нуклонів
- б. лептонів
- в. кварків
- г. мезонів

799. Потенціал Х.Юкави стосується:

- а. сильних ядерних взаємодій
- б. слабких ядерних взаємодій
- в. кулонівських взаємодій
- г. гравітаційних взаємодій

800. До „кольорових” частинок можна віднести:

- а. кварки
- б. електрони
- в. мезони
- г. нуклони

801. Термін „чарівний” („charming”) стосується:

- а. кварків
- б. лептонів
- в. нуклонів
- г. мезонів

802. Згідно з теорією Х.Юкави енергія взаємодії двох нуклонів пропорційна до:

- а. добутку їхніх зарядів
- б. відстані між ними
- в. добутку їхніх мезонних зарядів
- г. добутку їхніх магнітних моментів

803. Який з гіромагнітних множників завжди рівний нулю:

- а. орбітальний гіромагнітний множник для нейтрона
- б. спіновий гіромагнітний множник для протона
- в. орбітальний гіромагнітний множник для протона
- г. гіромагнітний множник для ядра

804. Необхідною умовою утворення електрон-позитронних пар при поглинанні жорстких фотонів є:

- а. енергія жорстких фотонів повинна перевищувати 10 кеВ
- б. енергія жорстких фотонів не може не бути більшою за 1,02 МеВ
- в. енергія жорстких фотонів повинна перевищувати 100 кеВ
- г. енергія жорстких фотонів повинна бути меншою за 1,02 МеВ

805. До бозонів відносяться:

- а. баріони
- б. мезони
- в. лептони
- г. гіперони

806. Дробовими значеннями баріонного заряду володіють:

- а. кварки
- б. електрони
- в. лептони
- г. мезони

807. Частинки, які володіють цілим спіном, називаються:

- а. гіперонами
- б. баріонами
- в. лептонами
- г. бозонами

808. Елементарні частинки малої маси називаються:

- а. баріонами
- б. мезонами
- в. лептонами
- г. гіперонами

809. Поняттям „аромат” характеризуються:

- а. нуклони
- б. кварки
- в. мезони
- г. електрони

810. Частинки, які вступають у сильні ядерні взаємодії, називаються:

- а. адронами
- б. лептонами
- в. бозонами
- г. ферміонами

811. Які частинки володіють дробовими значеннями електричного заряду (в одиницях електронних зарядів):

- а. кварки
- б. електрони
- в. атоми
- г. мезони

812. Поняттям „колір” і „анти колір” характеризуються:

- а. лептони
- б. кварки
- в. мезони
- г. електрони

813. Частинки, які володіють півцілим спіном, називаються:

- а. баріонами
- б. лептонами
- в. бозонами
- г. ферміонами

814. Дробовими значеннями електричного заряду (в одиницях електронних зарядів) володіють:

- а. кварки
- б. електрони

- в. мезони
- г. нуклони

815. Відповідно до теорії ядерних взаємодій Х.Юкави взаємодія між нуклонами здійснюється за участю

- а. каонів
- б. мюонів
- в. гіперонів
- г. пі-мезонів

816. Який з ефектів лежить в основі методу реєстрації гамма-квантів з використанням лічильника Гейгера-Мюллера:

- а. ефект Комптона
- б. пружне розсіяння гамма-квантів
- в. фотоефект
- г. непружне розсіяння гамма-квантів

817. Ефект Мессбауера пов'язаний з резонансним поглинанням:

- а. гамма-квантів
- б. електронів
- в. світлових квантів
- г. позитронів

818. Бетатрон використовується для прискорення:

- а. важких ядер
- б. електронів
- в. іонів
- г. протонів

819. Умовою виникнення випромінювання Черенкова є:

- а. заряджені частинки рухаються зі швидкістю, що перевищує фазову швидкість світла
- б. заряджені частинки рухаються зі швидкістю, нижчою за фазову швидкість світла
- в. нейтрино рухаються зі швидкістю, нижчою за фазову швидкість світла
- г. нейтрони рухаються зі швидкістю світла

820. Магнітні моменти ядер зручно представляти в:

- а. магнетонах Бора
- б. сталих Планка
- в. ядерних магнетонах
- г. Теслах

821. До іонізаційних методів реєстрації іонізуючого випромінювання не мають прямого стосунку:

- а. іонізаційні камери
- б. лічильники Гейгера-Мюллера
- в. пропорційні лічильники
- г. сцинтиляційні детектори

822. Принцип роботи камери Вільсона ґрунтується на:

- а. утворенні в перенасиченій парі краплинок рідини, що конденсується на іонах
- б. утворенні бульбашок у перегрітій рідині
- в. здатності іонізуючого випромінювання спричиняти почорніння фотопластинки
- г. тепловому ефекті

823. У методі кратного поглинання для визначення верхньої межі бета-спектру використовують:
- топограми
  - вольт-амперні характеристики
  - монограми
  - номограми
824. Основними процесами взаємодії альфа-частинки з речовиною є:
- ефект Комптона
  - утворення пар електрон-позитрон
  - пружне розсіювання та іонізація атомів середовища
  - радіаційні втрати
825. У випадку внутрішньої конверсії електронів енергія збудженого ядра передається:
- одному з атомних електронів
  - гамма-кванту
  - альфа-частинці
  - бета-частинці
826. Метод Мессбауера дає змогу вимірювати:
- енергії бета-частинок
  - масу ядер
  - енергії альфа-частинок
  - мінімальні зміни енергії гамма-квантів
827. Лінійний коефіцієнт послаблення, який описує поширення гамма-квантів в речовині вимірюється в:
- обернених сантиметрах
  - барнах
  - Фермі
  - Кюрі
828. Магнітні моменти нуклонів зручно представляти в:
- магнетонах Бора
  - сталіх Планка
  - Теслах
  - ядерних магнетонах
829. Вектор  $\vec{L}$ , що дорівнює векторному добутку радіус-вектора  $\vec{r}$  на вектор імпульсу  $\vec{p}$ , називається:
- Моментом сили
  - Моментом інерції
  - Моментом імпульсу
  - Моментом часу
830. Вектор  $\vec{M}$ , що дорівнює векторному добутку радіус-вектора  $\vec{r}$  на вектор сили  $\vec{F}$ , називається:
- Моментом сили.
  - Моментом інерції.
  - Моментом імпульсу.
  - Моментом час.
831. Закон збереження механічної енергії для консервативних систем зв'язаний з:

- а. однорідністю часу.
  - б. однорідністю простору.
  - в. ізотропністю простору.
  - г. ізотропністю часу.
832. У фізиці консервативною називається
- а. будь яка система відліку.
  - б. система, в якій зберігається механічна енергія.
  - в. система відліку, в якій тіла рухаються прискорено.
  - г. система, в якій зберігається маса.
833. Закон збереження імпульсу для консервативних систем зв'язаний з:
- а. однорідністю часу.
  - б. однорідністю простору.
  - в. ізотропністю простору.
  - г. ізотропністю часу.
834. Закон збереження моменту імпульсу для консервативних систем зв'язаний з:
- а. однорідністю часу.
  - б. однорідністю простору.
  - в. ізотропністю простору.
  - г. ізотропністю часу.
835. Як направлений вектор швидкості точки?
- а. перпендикулярно до траєкторії
  - б. як лінія, утворена кінцями змінного вектора, початок якого знаходиться в певній точці простору
  - в. по дотичній до траєкторії в напрямі руху точки
  - г. як прискорення точки в даний момент часу
836. Натуральний спосіб опису руху точки, задається залежністю:
- а. координат від часу
  - б. переміщення від часу
  - в. радіус-вектора від часу
  - г. пройденого шляху від часу
837. Як направлено тангенціальне прискорення точки?
- а. по головній нормалі
  - б. по дотичній
  - в. паралельно головному вектору
  - г. перпендикулярно до головного вектора
838. Як направлено нормальне прискорення точки?
- а. по нормалі до траєкторії
  - б. по дотичній до траєкторії
  - в. паралельно до швидкості
  - г. перпендикулярно до головного вектора
839. Вкажіть кінематичні способи задання руху точки:
- а. векторний, аналітичний, графічний
  - б. векторний, координатний, натуральний

- в. векторний, координатний, полярний
- г. біполярний, полярний

840. Кути Ейлера, це:

- а. кут нутації, кут диферента, кут прецесії
- б. кут прецесії, кут диферента, кут власного обертання
- в. кут крену, кут диферента, кут рискання
- г. кут прецесії, кут нутації, кут власного обертання

841. Виберіть правильний вираз для вектора швидкості у декартових координатах:

- а.  $\vec{v} = \dot{x}\vec{i} + \dot{y}\vec{j} + \dot{z}\vec{k}$
- б.  $\vec{v} = \ddot{x}\vec{i} + \ddot{y}\vec{j} + \ddot{z}\vec{k}$
- в.  $\vec{v} = \dot{v}_x\vec{i} + \dot{v}_y\vec{j} + \dot{v}_z\vec{k}$
- г.  $\vec{v} = \ddot{v}_x\vec{i} + \ddot{v}_y\vec{j} + \ddot{v}_z\vec{k}$

842. Виберіть правильний вираз для вектора швидкості у циліндричних координатах:

- а.  $\vec{v} = \dot{r}\vec{e}_r + r\dot{\varphi}\vec{e}_\varphi + \dot{z}\vec{k}$
- б.  $\vec{v} = \dot{r}\vec{e}_r + r\dot{\theta}\vec{e}_\theta + r\sin\theta\dot{\varphi}\vec{e}_\varphi$
- в.  $\vec{v} = \dot{x}\vec{i} + \dot{y}\vec{j} + \dot{z}\vec{k}$
- г.  $\vec{v} = \dot{r}\vec{e}_r + \dot{\varphi}\vec{e}_\varphi + \dot{z}\vec{k}$

843. Виберіть правильний вираз для вектора швидкості у сферичних координатах:

- а.  $\vec{v} = \dot{r}\vec{e}_r + r\dot{\theta}\vec{e}_\theta + r\sin\theta\dot{\varphi}\vec{e}_\varphi$
- б.  $\vec{v} = \dot{r}\vec{e}_r + r\dot{\theta}\vec{e}_\theta + r\sin\varphi\dot{\varphi}\vec{e}_\varphi$
- в.  $\vec{v} = \dot{r}\vec{e}_r + r\dot{\theta}\vec{e}_\varphi + r\sin\theta\dot{\varphi}\vec{e}_\theta$
- г.  $\vec{v} = \ddot{r}\vec{e}_r + r\ddot{\theta}\vec{e}_\theta + r\sin\theta\ddot{\varphi}\vec{e}_\varphi$

844. Умова потенціальності для силового поля у диференціальній формі має вигляд:

- а.  $\text{rot } \vec{F} \neq 0$
- б.  $\text{rot } \vec{F} = 0$
- в.  $\oint_L \vec{F} d\vec{r} = 0$
- г.  $\oint_L \vec{F} d\vec{r} \neq 0$

845. Інтеграл проекції моменту імпульсу у центральньо-симетричному полі має вигляд:

- а.  $L_0 = mr^2\dot{\varphi}$
- б.  $L_0 = m^2r\dot{\varphi}$
- в.  $L_0 = m^2r\varphi$
- г.  $L_0 = mr^2\varphi$

846. Зв'язок між силою і потенціальною енергією у центральньо-симетричному полі має вигляд:

- а.  $\vec{F} = -\text{grad } U$
- б.  $\vec{F} = \text{grad } U$
- в.  $U = -\text{grad } \vec{F}$
- г.  $U = \text{grad } \vec{F}$

847. Проекція вектора моменту сили на вісь  $x$  записується як:

- а.  $M_x = yF_z - zF_y$
- б.  $M_x = zF_x - xF_z$

в.  $M_x = xF_y - yF_x$   
 г.  $M_x = yF_y - zF_z$

848. Проекція вектора моменту імпульсу на вісь  $y$  записується як:


а.  $L_y = m(y\dot{z} - z\dot{y})$   
 б.  $L_y = m(z\dot{x} - x\dot{z})$   
 в.  $L_y = m(x\dot{y} - y\dot{x})$   
 г.  $L_y = m(x\dot{x} - z\dot{z})$

849. Яким з наведених нижче виразів визначається одновимірна ефективна потенціальна енергія частинки у центрально-симетричному полі?


а.  $U_{\text{еф}}(r) = U(r) + \frac{L_0^2}{2mr^2}$   
 б.  $U_{\text{еф}}(r) = U(r) + \frac{2mr^2}{L_0^2}$   
 в.  $U_{\text{еф}}(r) = U(r) + \frac{L_0^2}{2m^2r}$   
 г.  $U_{\text{еф}}(r) = U(r) + \frac{L_0}{2mr^2}$

850. Яким з наведених нижче виразів визначається одновимірна ефективна потенціальна енергія частинки у задачі Кеплера?

а.  $U_{\text{еф}}(r) = \frac{\alpha}{r} + \frac{L_0^2}{2mr^2}$   
 б.  $U_{\text{еф}}(r) = \frac{\alpha}{r^2} + \frac{2mr^2}{L_0^2}$   
 в.  $U_{\text{еф}}(r) = \frac{\alpha}{r^2} + \frac{L_0^2}{2m^2r}$   
 г.  $U_{\text{еф}}(r) = \frac{\alpha}{r} + \frac{L_0}{2mr^2}$

851. На якому з графіків зображено одновимірний ефективний потенціал частинки з масою  $m$  для слабо-сингулярного поля притягання ( $\alpha > 0, 1 \leq n < 2$ )? 

- а. 1  
 б. 2  
 в. 3  
 г. 4

852. На якому з графіків зображено одновимірний ефективний потенціал частинки з масою  $m$  для сильно-сингулярного поля притягання ( $\alpha > 0, n > 2$ )? 

- а. 1  
 б. 2  
 в. 3  
 г. 4

853. Яким з наведених нижче виразів визначається розв'язок задачі Кеплера?

а.  $r = \frac{p}{1 + \varepsilon \cos(\varphi - c)}$   
 б.  $r = \frac{\varepsilon}{1 + p \cos(\varphi - c)}$   
 в.  $r = \frac{p}{1 - \varepsilon \cos(\varphi - c)}$   
 г.  $r = \frac{\varepsilon}{1 - p \cos(\varphi - c)}$

854. Розв'язком задачі Кеплера може бути

- а. рівняння, що визначає тільки еліпс  
 б. рівняння, що визначає тільки параболу  
 в. рівняння, що визначає тільки гіперболу  
 г. рівняння, що визначає або еліпс, або параболу, або гіперболу

855. Голономні (геометричні) в'язі - це в'язі, що задаються
- а. рівняннями, які містять тільки координати і час
  - б. рівняннями, які містять тільки швидкості і час
  - в. рівняннями, які містять тільки координати і швидкості
  - г. рівняннями, які містять тільки координати, швидкості і час
856. Скільки ступенів вільності має системи з двох матеріальних точок на яку накладено три в'язі
- а. 2
  - б. 3
  - в. 4
  - г. 5
857. Скільки ступенів вільності має системи з двох матеріальних точок на яку накладено одну в'язь
- а. 2
  - б. 3
  - в. 4
  - г. 5
858. Чому дорівнює число ступенів вільності системи з двох матеріальних точок на яку накладено дві в'язі
- а. 1
  - б. 2
  - в. 3
  - г. 4
859. Чому дорівнює число ступенів вільності матеріальної точки на яку накладено одну в'язь
- а. 1
  - б. 2
  - в. 3
  - г. 4
860. Чому дорівнює число ступенів вільності матеріальної точок на яку накладено дві в'язі
- а. 1
  - б. 2
  - в. 3
  - г. 4
861. Чому дорівнює число ступенів вільності системи жорстко звязаних трьох матеріальних точок на яку не накладено в'язей
- а. 2
  - б. 3
  - в. 5
  - г. 6
862. Віртуальним переміщенням називають:
- а. дійсне переміщення, яке задовільняє рівняння руху
  - б. можливе переміщення, яке задовільняє рівняння руху
  - в. різницю між двома нескінченно близькими можливими переміщеннями
  - г. різницю між двома нескінченно близькими дійсними переміщеннями
863. Рівняння Лагранжа другого роду може бути записане, як:



- а.  $\frac{d}{dt} \frac{\partial T}{\partial \dot{q}_\alpha} - \frac{\partial T}{\partial q_\alpha} = Q_\alpha$   
 б.  $\frac{d}{dt} \frac{\partial T}{\partial q_\alpha} - \frac{\partial T}{\partial \dot{q}_\alpha} = Q_\alpha$   
 в.  $\frac{d}{dt} \frac{\partial U}{\partial \dot{q}_\alpha} - \frac{\partial U}{\partial q_\alpha} = Q_\alpha$   
 г.  $\frac{d}{dt} \frac{\partial L}{\partial q_\alpha} - \frac{\partial L}{\partial \dot{q}_\alpha} = Q_\alpha$

864. Виберіть правильний запис рівняння Лагранжа для систем з потенціальними (узагальнено-потенціальними) активними силами і дисипативними силами в'язкого тертя:

- а.  $\frac{d}{dt} \frac{\partial L}{\partial \dot{q}_\alpha} - \frac{\partial L}{\partial q_\alpha} = \frac{\partial \Phi}{\partial \dot{q}_\alpha}$   
 б.  $\frac{d}{dt} \frac{\partial L}{\partial \dot{q}_\alpha} - \frac{\partial L}{\partial q_\alpha} = -\frac{\partial \Phi}{\partial \dot{q}_\alpha}$   
 в.  $\frac{d}{dt} \frac{\partial L}{\partial q_\alpha} - \frac{\partial L}{\partial \dot{q}_\alpha} = -\frac{\partial \Phi}{\partial \dot{q}_\alpha}$   
 г.  $\frac{d}{dt} \frac{\partial L}{\partial \dot{q}_\alpha} - \frac{\partial L}{\partial q_\alpha} = -\frac{\partial \Phi}{\partial q_\alpha}$

865. Виберіть правильний запис принципу найменшої дії

- а.  $\delta \int_{q_1}^{q_2} L(q_1, q_2, \dots, q_s, \dot{q}_1, \dot{q}_2, \dots, \dot{q}_s, t) = 0$   
 б.  $\delta \int_{q_1}^{q_2} S(q_1, q_2, \dots, q_s, \dot{q}_1, \dot{q}_2, \dots, \dot{q}_s, t) = 0$   
 в.  $\int_{t_1}^{t_2} L(q_1, q_2, \dots, q_s, \dot{q}_1, \dot{q}_2, \dots, \dot{q}_s, t) = 0$   
 г.  $\delta \int_{t_1}^{t_2} L(q_1, q_2, \dots, q_s, \dot{q}_1, \dot{q}_2, \dots, \dot{q}_s, t) = 0$

866. Теорема Нетер стверджує, що кожній неперервній симетрії фізичної системи відповідає закон збереження, а саме:

- а. Закон збереження імпульсу - однорідності простору, закон збереження моменту імпульсу - ізотропності простору, закон збереження енергії - однорідності часу  
 б. Закон збереження імпульсу - ізотропності простору, закон збереження моменту імпульсу - однорідності простору, закон збереження енергії - однорідності часу  
 в. Закон збереження імпульсу - однорідності простору, закон збереження моменту імпульсу - однорідності часу, закон збереження енергії - ізотропності простору  
 г. Закон збереження імпульсу - однорідності часу, закон збереження моменту імпульсу - ізотропності простору, закон збереження енергії - однорідності простору

867. Виберіть, з наведених нижче, правильний запис рівнянь Гамільтона

- а.  $\dot{q}_\alpha = -\frac{\partial H}{\partial q_\alpha}, \dot{p}_\alpha = \frac{\partial H}{\partial p_\alpha};$   
 б.  $p_\alpha = -\frac{\partial H}{\partial q_\alpha}, q_\alpha = \frac{\partial H}{\partial p_\alpha};$   
 в.  $p_\alpha = -\frac{\partial H}{\partial p_\alpha}, q_\alpha = \frac{\partial H}{\partial \dot{q}_\alpha};$   
 г.  $\dot{p}_\alpha = -\frac{\partial H}{\partial q_\alpha}, \dot{q}_\alpha = \frac{\partial H}{\partial p_\alpha};$

868. Який з наведених нижче виразів написаний правильно:

- а.  $H = \sum_{\alpha=1}^s p_\alpha \dot{q}_\alpha - L$   
 б.  $H = \sum_{\alpha=1}^s q_\alpha \dot{p}_\alpha - L$   
 в.  $H = \sum_{\alpha=1}^s p_\alpha q_\alpha - L$   
 г.  $H = \sum_{\alpha=1}^s \dot{p}_\alpha \dot{q}_\alpha - L$

869. Виберіть правильний запис рівнянь, якщо  $S$ - функція дії:

- а.  $\frac{\partial S}{\partial q_\alpha} = p_\alpha, \frac{\partial S}{\partial t} = -H;$   
 б.  $\frac{\partial S}{\partial p_\alpha} = q_\alpha, \frac{\partial S}{\partial t} = -H;$

$$\begin{aligned} \text{в. } \frac{\partial S}{\partial t} &= p_\alpha, \quad \frac{\partial S}{\partial q_\alpha} = -H; \\ \text{г. } \frac{\partial S}{\partial p_\alpha} &= q_\alpha, \quad \frac{\partial S}{\partial p_\alpha} = -H; \end{aligned}$$

870. Функція дії  $S$  залежить від

- а. узагальнених координат і часу;
- б. узагальнених швидкостей і часу;
- в. узагальнених сил і часу;
- г. узагальнених координат і узагальнених швидкостей;

871. Функція Лагранжа в загальному випадку  $L$  залежить від

- а. узагальнених координат, узагальнених швидкостей і часу;
- б. узагальнених швидкостей, узагальнених імпульсів і часу;
- в. узагальнених сил, узагальнених швидкостей і часу;
- г. узагальнених координат і узагальнених імпульсів;

872. Функція Гамільтона в загальному випадку  $H$  залежить від

- а. узагальнених координат, узагальнених швидкостей і часу;
- б. узагальнених швидкостей, узагальнених імпульсів і часу;
- в. узагальнених сил, узагальнених швидкостей і часу;
- г. узагальнених координат і узагальнених імпульсів;

873. Момент інерції твердого тіла у загальному випадку є

- а. завжди сталою величиною;
- б. тензором;
- в. залежить від швидкості;
- г. вектором;

874. Момент імпульсу твердого тіла у загальному випадку є

- а. завжди сталою величиною;
- б. скаляром;
- в. не залежить від швидкості;
- г. вектором;

875. Момент сили у загальному випадку є

- а. завжди сталою величиною;
- б. скаляром;
- в. залежить від температури;
- г. векторною величиною;

876. Ангармонічними є коливання

- а. що відбуваються за гармонічним законом;
- б. лінійні;
- в. для яких властива ізохронність;
- г. у яких присутні кратні частоти;

877. Малими є коливання

- а. що відбуваються у неінерціальній системі;
- б. лінійні;
- в. для яких не властива ізохронність;
- г. зі змінною частотою;

878. Формула Резерфорда

- а. описує коливання;
- б. описує розсіювання в центральному полі
- в. визначає масу частинки;
- г. визначає момент імпульсу;

879. Розрахуйте  $\operatorname{div}\vec{r}$  і вкажіть варіант правильної відповіді.

- а. 0
- б. 1
- в. 2
- г. 3

880. Розрахуйте  $\operatorname{rot}\vec{r}$  і вкажіть варіант правильної відповіді.

- а. 0
- б. 1
- в. 2
- г. 3

881. Розрахуйте  $\operatorname{grad}(\vec{a}, \vec{r})$  і вкажіть варіант правильної відповіді.

- а. 0
- б.  $\vec{r}$
- в.  $\vec{a}$
- г. 1

882. Визначіть  $\operatorname{grad}r$  і вкажіть варіант правильної відповіді.

- а. 0
- б.  $\vec{r}$
- в. 1
- г.  $\frac{\vec{r}}{r}$

883. Розрахуйте  $\operatorname{rot}(r\vec{r})$  і вкажіть варіант правильної відповіді.

- а.  $r$
- б. 0
- в. 1
- г.  $\vec{r}$

884. Розрахуйте  $\operatorname{div}(r\vec{r})$  і вкажіть варіант правильної відповіді.

- а.  $4r$
- б. 0
- в.  $r$
- г.  $\vec{r}$

885. Розрахуйте  $\operatorname{rot}\left(\frac{\vec{r}}{r}\right)$  і вкажіть варіант правильної відповіді.

- а.  $r$
- б. 1
- в.  $-\frac{1}{r}$
- г. 2

886. Розрахуйте  $\operatorname{div}\left(\frac{\vec{r}}{r}\right)$  і вкажіть варіант правильної відповіді.

- а.  $r$
- б.  $\frac{2}{r}$

- в.  $2\frac{\vec{r}}{r}$
- г.  $\vec{r}$

887. Розрахуйте  $grad\frac{1}{r}$  і вкажіть варіант правильної відповіді.

- а. 0
- б.  $\frac{\vec{r}}{r}$
- в.  $\vec{r}$
- г.  $-\frac{\vec{r}}{r^3}$

888. Розрахуйте  $gradr$  і вкажіть варіант правильної відповіді.

- а.  $r$
- б.  $\vec{r}$
- в.  $\frac{\vec{r}}{r}$
- г.  $\frac{r^3}{3}$

889. Розрахуйте  $div[\vec{a}, \vec{r}]$  і вкажіть варіант правильної відповіді.

- а. 0
- б.  $r$
- в. 2
- г.  $\vec{a}$

890. Розрахуйте  $rot[\vec{a}, \vec{r}]$  і вкажіть варіант правильної відповіді.

- а. 0
- б.  $2\vec{a}$
- в.  $r$
- г. 3

891. Розрахуйте  $gradr^2$  і вкажіть варіант правильної відповіді.

- а.  $r$
- б.  $2r$
- в.  $\frac{r}{r^3}$
- г.  $\frac{r^3}{3}$

892. Густина точкового заряду виражається через

- а. бета-функцію Ейлера
- б. гамма-функцію Ейлера
- в. дельта-функцію Дірака
- г. тета-функцію Гевісайда

893. Вкажіть правильне співвідношення (інтегрування відбувається по всій числовій осі)

- а.  $\int \delta(x)dx = 1$
- б.  $\int \delta(x)dx = 0$
- в.  $\int \delta(x)dx = \infty$
- г.  $\int \delta(x - a)dx = -1$

894. Вкажіть правильне рівняння (інтегрування відбувається по всій числовій осі)

- а.  $\int f(x)\delta(x - a)dx = 0$
- б.  $\int f(x)\delta(x - a)dx = f(a)$
- в.  $\int f(x)\delta(x - a)dx = \infty$
- г.  $\int f(x)\delta(x - a)dx = 1$

895. Електричне поле точкового заряду величиною  $q$  на відстані  $r$  дорівнює

- а.  $k \frac{q}{r^3}$
- б.  $k \frac{q}{r}$
- в.  $kqr$
- г.  $k \frac{q}{r^2}$

896. Потенціал точкового заряду величиною  $q$  на відстані  $r$  дорівнює

- а.  $k \frac{q}{r^2}$
- б.  $k \frac{q}{r^3}$
- в.  $k \frac{q}{r}$
- г.  $kqr$

897. Магнітне поле безмежного прямого струму величиною  $I$  на відстані  $r$  дорівнює

- а.  $\frac{\mu_0 I}{2\pi r}$
- б.  $\frac{\mu_0 I}{2\pi r^2}$
- в.  $\frac{\mu_0 I}{2\pi r^3}$
- г.  $\mu_0 I \ln r$

898. Скалярний потенціал розподілу зарядів з густиною  $\rho(r)$  визначає формула

- а.  $\varphi(\vec{r}) = k \int \frac{\rho(\vec{r}') \vec{r}'}{|\vec{r} - \vec{r}'|} dV$
- б.  $\varphi(\vec{r}) = k \int \frac{\rho(\vec{r}')}{(|\vec{r} - \vec{r}'|)^2} dV$
- в.  $\varphi(\vec{r}) = k \int \frac{\rho(\vec{r}')}{|\vec{r} - \vec{r}'|} dV$
- г.  $\varphi(\vec{r}) = k \int \frac{\rho(\vec{r}') \vec{r}'}{r} dV$

899. Магнітне поле лінійного струму  $I$  визначає формула

- а.  $\vec{B} = \frac{\mu_0 I}{2\pi} \oint \frac{[d\vec{l}, \vec{r}]}{r^2}$
- б.  $\vec{B} = \frac{\mu_0 I}{2\pi} \oint \frac{\vec{r} d\vec{l}}{r}$
- в.  $\vec{B} = \frac{\mu_0 I}{2\pi} \oint \frac{[d\vec{l}, \vec{r}]}{r}$
- г.  $\vec{B} = \frac{\mu_0 I}{2\pi} \oint \frac{[d\vec{l}, \vec{r}]}{r^3}$

900. З яким експериментальним фактом пов'язане рівняння  $rot \vec{E} = -\frac{\partial vec B}{\partial t}$ ?

- а. закон Кулона
- б. відсутність магнітних зарядів
- в. закон Фарадея про електромагнітну індукцію
- г. закон Ампера

901. З яким експериментальним фактом пов'язане рівняння  $rot \vec{B} = \mu_0 \vec{j} + \epsilon_0 \mu_0 \frac{\partial \vec{E}}{\partial t}$ ?

- а. закон Кулона
- б. відсутність магнітних зарядів
- в. закон Фарадея про електромагнітну індукцію
- г. закон Ерстеда

902. З яким експериментальним фактом пов'язане рівняння  $div \vec{E} = \frac{\rho(\vec{r})}{\epsilon_0}$ ?

- а. закон Кулона
- б. відсутність магнітних зарядів

в. закон Фарадея про електромагнітну індукцію

г. закон Ампера

903. З яким експериментальним фактом пов'язане рівняння  $\operatorname{div} \vec{B} = 0$ ?

а. закон Кулона

б. відсутність магнітних зарядів

в. закон Фарадея про електромагнітну індукцію

г. закон Ампера

904. Магнітне поле  $\vec{B}$  виражається через векторний потенціал  $\vec{A}$  як

а.  $\vec{B} = \operatorname{div} \vec{A}$

б.  $\vec{B} = \operatorname{grad} \vec{A}$

в.  $\vec{B} = \operatorname{rot} \vec{A}$

г.  $\vec{B} = \frac{\partial \vec{A}}{\partial t}$

905. Електричне поле  $E$  у стаціонарному випадку виражається через скалярний потенціал  $\varphi$  як

а.  $\vec{E} = -\operatorname{div} \varphi$

б.  $\vec{E} = -\operatorname{grad} \varphi$

в.  $\vec{E} = -\operatorname{rot} \varphi$

г.  $\vec{E} = -\frac{\partial \varphi}{\partial t}$

906. Об'ємна густина енергії електромагнітного поля має вигляд

а.  $w = \frac{\vec{E}, \vec{B}}{2}$

б.  $w = \frac{[\vec{E}, \vec{B}]}{2}$

в.  $w = \frac{(\epsilon_0 E^2 + \frac{1}{\mu_0} B^2)}{2}$

г.  $w = \frac{\epsilon_0 E^2 - \frac{1}{\mu_0} B^2}{2}$

907. Об'ємна густина потоку енергії електромагнітного поля має вигляд

а.  $\vec{S} = \frac{1}{\mu_0} (\vec{E}, \vec{B})$

б.  $\vec{S} = \frac{1}{\mu_0} [\vec{E}, \vec{B}]$

в.  $\vec{S} = \frac{(\vec{E} + \vec{B})}{\mu_0}$

г.  $\vec{S} = \frac{(\vec{E} - \vec{B})}{\mu_0}$

908. Дипольний момент системи зарядів описує формула:

а.  $\vec{d} = \sum_i e_i \vec{r}_i$

б.  $\vec{d} = \sum_i e_i$

в.  $\vec{d} = \sum_i \frac{e_i \vec{r}_i}{r}$

г.  $\vec{d} = \sum_i e_i \vec{r}_i^2$

909. Умовами випромінювання є такі залежності електричного і магнітного полів від відстані  $r$ :

а.  $\sim r$

б.  $\sim r^2$

в.  $\sim \frac{1}{r}$

г.  $\sim \frac{1}{r^2}$

910. Напруженість поля плоскої хвилі можна подати у вигляді

- а.  $\vec{E}(\vec{r}, t) = \vec{E}_0 e^{i(\vec{k}\vec{r} - \omega t)}$
- б.  $\vec{E}(\vec{r}, t) = \vec{E}_0 e^{i(\vec{k}t - t)}$
- в.  $\vec{E}(\vec{r}, t) = \vec{E}_0 \ln(\vec{k}\vec{r} - \omega t)$
- г.  $\vec{E}(\vec{r}, t) = \vec{E}_0 e^{(\vec{k}\vec{r} - \omega t)}$

911. Вкажіть величину, яка є інваріантом електромагнітного поля.

- а.  $E + B$
- б.  $E^2 + B^2$
- в.  $[\vec{E}, \vec{B}]$
- г.  $(\vec{E}, \vec{B})$

912. Релятивістський закон додавання швидкостей має вигляд

- а.  $u = u' + v$
- б.  $u = \frac{u' + v}{1 + \frac{u'v}{c^2}}$
- в.  $u = \frac{uv}{1 + \frac{uv}{c^2}}$
- г.  $u = \frac{u' - v}{1 + \frac{u'v}{c^2}}$

913. Перетворення Лоренца для координат і часу має вигляд

- а.  $x = x' + vt', t = t'$
- б.  $x = \frac{x' + vx'}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}, t = \frac{t' + \frac{vx'}{c^2}}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$
- в.  $x = \frac{x + vx}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}, t = \frac{t + \frac{vx}{c^2}}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$
- г.  $x = \frac{x'}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}, t = \frac{ct' + x'}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$

914. В анізотропному середовищі діелектрична проникність  $\epsilon$

- а. скаляром
- б. полярним вектором
- в. тензором другого рангу
- г. тензором третього рангу

915. Сумарний дипольний момент одиниці об'єму середовища називається

- а. вектором намагніченості
- б. вектором поляризації
- в. вектором напруженості
- г. вектором електричного зміщення

916. Сумарний магнітний дипольний момент одиниці об'єму середовища називається

- а. вектором намагніченості
- б. вектором поляризації
- в. вектором напруженості
- г. вектором електричного зміщення

917. Вектори електричного зміщення  $\vec{D}$ , поляризації  $\vec{P}$  і напруженості  $\vec{E}$  пов'язані співвідношенням

- а.  $\vec{D} = \epsilon_0 \vec{E} + \vec{P}$
- б.  $\vec{D} = \epsilon_0 \vec{E} - \vec{P}$

в.  $\vec{D} = \vec{E} + \epsilon_0 \vec{P}$   
 г.  $\vec{D} = -\epsilon \vec{P}$

918. Вектори індукції  $\vec{B}$ , намагніченості  $\vec{M}$  і напруженості  $\vec{H}$  пов'язані співвідношенням

а.  $\vec{H} = \frac{1}{\mu_0} \vec{B} - \vec{M}$   
 б.  $\vec{H} = \frac{1}{\mu_0} \vec{B} + \vec{M}$   
 в.  $\vec{H} = \vec{B} - \mu_0 \vec{M}$   
 г.  $\vec{H} = -\mu_0 \vec{M}$

919. Вектор поляризації  $\vec{P}$  пов'язаний з густиною індуктованих зарядів  $\rho'$  співвідношенням

а.  $\text{div} \vec{P} = \rho'$   
 б.  $\text{rot} \vec{P} = -\rho'$   
 в.  $\text{div} \vec{P} = -\rho'$   
 г.  $\text{div} \vec{P} = -\epsilon_0 \rho'$

920. Густина індуктованих струмів  $j'$  пов'язана з вектором намагніченості  $\vec{M}$  через

а.  $\text{div} \vec{M}$   
 б.  $\text{rot} \vec{M}$   
 в.  $\text{grad} \vec{M}$   
 г.  $\text{rot}[\vec{P}, \vec{M}]$

921. Зв'язок між вектором електричного зміщення  $\vec{D}$  і напруженістю  $\vec{E}$  має у найпростішому випадку вигляд

а.  $\vec{E} = \epsilon \epsilon_0 \vec{D}$   
 б.  $\vec{D} = \epsilon \epsilon_0 \vec{E}$   
 в.  $\vec{E} = \epsilon \epsilon_0 \text{rot} \vec{D}$   
 г.  $(\vec{E}, \vec{D}) = \frac{\epsilon \epsilon_0}{2}$

922. Зв'язок між векторами напруженості  $\vec{H}$  й індукції  $\vec{B}$  магнітного поля має у найпростішому випадку вигляд

а.  $\vec{B} = \mu \mu_0 \vec{H}$   
 б.  $\vec{H} = \mu \mu_0 \vec{B}$   
 в.  $\vec{B} = \mu \mu_0 \text{rot} \vec{H}$   
 г.  $[\vec{B}, \vec{H}] = \mu_0 \text{grad} \mu$

923. Рівняння Максвелла в середовищі, в яке входять вільні заряди  $\rho_0$ , має вигляд

а.  $\text{div} \vec{E} = \rho_0$   
 б.  $\text{div} \vec{D} = \rho_0$   
 в.  $\text{rot} \vec{D} = \rho_0$   
 г.  $\text{grad} \rho_0 = \vec{E}$

924. Виберіть правильну форму одного з рівнянь Максвелла в середовищі

а.  $\text{div} \vec{H} = 0$   
 б.  $\text{rot} \vec{B} = \mu_0 j_0$   
 в.  $\text{rot} \vec{H} = 0$   
 г.  $\text{div} \vec{B} = 0$



925. Вектори, що описують електричне і магнітне поля, задовольняють такі умови на межі двох середовищ ( $\sigma_0, \sigma'$  — поверхневі густини вільних і зв'язаних зарядів відповідно)

- а.  $D_{2n} + D_{1n} = \sigma', E_{2n} - E_{1n} = 0$
- б.  $D_{2\tau} - D_{1\tau} = \sigma', E_{2\tau} - E_{1\tau} = 0$
- в.  $D_{2\tau} - D_{1\tau} = 0, E_{2\tau} - E_{1\tau} = \sigma'$
- г.  $D_{2n} + D_{1n} = \sigma', E_{2\tau} - E_{1\tau} = 0$

926. Густина струму системи точкових зарядів дорівнює

- а.  $\vec{j}(\vec{r}) = \sum_i \vec{v}_i e_i \delta(\vec{r} - \vec{r}_i)$
- б.  $\vec{j}(\vec{r}) = \sum_i e_i \delta(\vec{r} - \vec{r}_i)$
- в.  $\vec{j}(\vec{r}) = \sum_i \vec{v}_i \delta(\vec{r} - \vec{r}_i)$
- г.  $\vec{j}(\vec{r}) = \sum_i \delta(\vec{r} - \vec{r}_i)$

927. Електричне поле рівномірно зарядженої кулі із радіусом  $R$  і зарядом  $q$  на відстані  $r > R$  дорівнює

- а.  $k \frac{q}{r^3}$
- б.  $k \frac{q}{r}$
- в.  $kqr$
- г.  $k \frac{q}{r^2}$

928. Скалярний потенціал розподілу зарядів з поверхневою густиною  $\sigma(\vec{r})$  визначає формула

- а.  $\varphi(\vec{r}) = \int \frac{\sigma(\vec{r}')}{|\vec{r} - \vec{r}'|} dS'$
- б.  $\varphi(\vec{r}) = \int \frac{\sigma(\vec{r}')}{|\vec{r} - \vec{r}'|} dV'$
- в.  $\varphi(\vec{r}) = \int \sigma(\vec{r}') \ln \frac{r}{r'} dS'$
- г.  $\varphi(\vec{r}) = \int \frac{\sigma(\vec{r}') r'}{|\vec{r} - \vec{r}'|} dS'$

929. З яким із рівнянь Максвелла пов'язаний закон Кулона?

- а.  $\text{rot} \vec{E} = -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t}$
- б.  $\text{rot} \vec{B} = \mu_0 \vec{j} - \epsilon_0 \mu_0 \frac{\partial \vec{E}}{\partial t}$
- в.  $\text{div} \vec{E} = \frac{\rho}{\epsilon_0}$
- г.  $\text{div} \vec{B} = 0$

930. З яким із рівнянь Максвелла пов'язаний закон Фарадея про електромагнітну індукцію?

- а.  $\text{rot} \vec{E} = -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t}$
- б.  $\text{rot} \vec{B} = \mu_0 \vec{j} - \epsilon_0 \mu_0 \frac{\partial \vec{E}}{\partial t}$
- в.  $\text{div} \vec{E} = \frac{\rho}{\epsilon_0}$
- г.  $\text{div} \vec{B} = 0$

931. З яким із рівнянь Максвелла пов'язаний експериментальний факт про відсутність магнітних зарядів?

- а.  $\text{rot} \vec{E} = -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t}$
- б.  $\text{rot} \vec{B} = \mu_0 \vec{j} - \epsilon_0 \mu_0 \frac{\partial \vec{E}}{\partial t}$
- в.  $\text{div} \vec{E} = \frac{\rho}{\epsilon_0}$
- г.  $\text{div} \vec{B} = 0$

932. З яким із рівнянь Максвелла пов'язаний закон Ампера?

- а.  $\text{rot}\vec{E} = -\frac{\partial\vec{B}}{\partial t}$
- б.  $\text{rot}\vec{B} = \mu_0\vec{j} - \epsilon_0\mu_0\frac{\partial\vec{E}}{\partial t}$
- в.  $\text{div}\vec{E} = \frac{\rho}{\epsilon_0}$
- г.  $\text{div}\vec{B} = 0$

933. Електричне поле  $E$  через потенціали  $\varphi$  й  $\vec{A}$  виражається як

- а.  $\vec{E} = -\text{div}\varphi$
- б.  $\vec{E} = -\text{grad}\varphi - \frac{\partial\vec{A}}{\partial t}$
- в.  $\vec{E} = -\text{rot}\varphi$
- г.  $\vec{E} = -\frac{\partial\varphi}{\partial t}$

934. Об'ємна густина імпульсу електромагнітного поля дорівнює

- а.  $\vec{g} = \frac{(\vec{E}, \vec{B})}{c}$
- б.  $\vec{g} = \epsilon_0[\vec{E}, \vec{B}]$
- в.  $\vec{g} = \frac{\vec{E} + \vec{B}}{c}$
- г.  $\vec{g} = \frac{\vec{E} - \vec{B}}{c}$

935. Магнітний дипольний момент системи зарядів описує формула:

- а.  $\vec{m} = \sum_i \frac{e_i[\vec{r}_i, \vec{v}_i]}{2}$
- б.  $\vec{m} = \sum_i \frac{e_i(\vec{r}_i, \vec{v}_i)}{2}$
- в.  $\vec{m} = \sum_i \frac{e_i\vec{v}_i}{2}$
- г.  $\vec{m} = \sum_i \frac{e_i\vec{r}_i}{2}$

936. Закон Ома в диференціальній формі записується так:

- а.  $\vec{j} = \sigma\vec{E}$
- б.  $\vec{j} = \sigma\vec{D}$
- в.  $\vec{j} = \sigma\vec{H}$
- г.  $\vec{j} = \sigma[\vec{E}, \vec{H}]$

937. Густина струму замкнутої системи точкових зарядів дорівнює

- а.  $\mathbf{j}(\mathbf{r}) = \sum_i e_i v_i (\mathbf{r} - \mathbf{r}_i)$
- б.  $\mathbf{j}(\mathbf{r}) = \sum_i e_i (\mathbf{r} - \mathbf{r}_i)$
- в.  $\mathbf{j}(\mathbf{r}) = \sum_i v_i (\mathbf{r} - \mathbf{r}_i)$
- г.  $\mathbf{j}(\mathbf{r}) = \sum_i (\mathbf{r} - \mathbf{r}_i)$

938. Який фундаментальний закон природи виражає I-е начало термодинаміки?

- а. закон збереження і перетворення різних форм енергії
- б. закон збереження електричного заряду
- в. закон збереження і перетворення механічної енергії
- г. правильна відповідь відсутня

939. II-е начало термодинаміки стверджує, що ентропія замкнутої ізольованої системи може

- а. тільки зростати
- б. тільки зменшуватись
- в. і зростати, і зменшуватись
- г. правильна відповідь відсутня

940. III-е начало термодинаміки ґрунтується на

- а. експериментах по визначенню механічного еквівалента теплоти Джоуля-Томсона
  - б. дослідженнях змін вільної і внутрішньої енергії при ізотермічних процесах з температурами, близькими до абсолютного нуля
  - в. дослідженні залежностей тиску та об'єму від температури при низьких температурах
  - г. правильна відповідь відсутня
941. Канонічними змінними для внутрішньої енергії системи з постійним числом частинок  $\epsilon$
- а. ентропія і об'єм
  - б. ентропія і тиск
  - в. тиск і ентропія
  - г. температура і тиск
942. Канонічними змінними для вільної енергії системи з постійним числом частинок  $\epsilon$
- а. ентропія і об'єм
  - б. температура та об'єм
  - в. тиск і ентропія
  - г. температура і тиск
943. Вільна енергія  $\epsilon$
- а. величина, що визначає надлишок внутрішньої енергії в адіабатичних процесах.
  - б. величина, що збігається з внутрішньою енергією в ізотермічних процесах.
  - в. величина, що визначає роботу в ізотермічних процесах.
  - г. величина, зміна якої для двох фіксованих термодинамічних станів 1 і 2, визначається характером процесу переходу з 1 в 2.
944. Канонічними змінними для ентальпії системи з постійним числом частинок  $\epsilon$
- а. температура та об'єм
  - б. ентропія і об'єм
  - в. тиск і ентропія
  - г. ентропія і тиск
945. Канонічними змінними для термодинамічного потенціалу Гіббса  $\epsilon$ :
- а. тиск і ентропія
  - б. температура та об'єм
  - в. ентропія і тиск
  - г. температура і тиск
946. Розширення ідеального газу в порожнечу супроводжується
- а. збереженням ентропії
  - б. збереженням внутрішньої енергії
  - в. зменшенням температури
  - г. збереженням вільної енергії
947. Канонічними змінними для хімічного потенціалу  $\epsilon$
- а. тиск і об'єм.
  - б. ентропія і тиск
  - в. тиск і температура
  - г. температура та ентропія.
948. Хімічний потенціал однокомпонентної системи  $\epsilon$
- а. енергія, що приходить на одну частинку системи.
  - б. вільна енергія, що припадає на одну частинку системи.

- в. величина зміни вільної енергії при зміні числа частинок в адіабатично ізольованій системі при постійному тиску.
- г. величина зміни внутрішньої енергії при зміні числа частинок в ізотермічному процесі.
949. Ентропія ідеального газу
- логарифмічно залежить від температури
  - обернено пропорційна температурі
  - наближається до нуля при наближенні температури до нуля
  - не залежить від температури
950. Третє начало термодинаміки
- ентропія адіабатично ізольованої нерівноважної системи зростає по мірі наближення системи до стану рівноваги.
  - при наближенні температури до абсолютного нуля ентропія в ізобаричних процесах перестає залежати від будь-яких термодинамічних параметрів стану.
  - при наближенні температури до абсолютного нуля ентропія в ізотермічних процесах перестає залежати від будь-яких термодинамічних параметрів стану.
  - неможливо здійснити такий циклічний процес, єдиним результатом якого є виконання роботи за рахунок теплоти, одержаної від будь-якого тіла.
951. Середня внутрішня енергія одного атома ідеального газу
- не залежить від температури
  - зростає пропорційно квадрату температури
  - експоненціально зростає із зростанням температури
  - лінійно зростає із зростанням температури
952. При зниженні температури до абсолютного нуля теплоємність при постійному об'ємі
- зменшується до нуля
  - зростає до безкінечності
  - залишається постійною
  - правильна відповідь відсутня
953. Для системи з фіксованими температурою, об'ємом і кількістю частинок в стані рівноваги є мінімальною
- внутрішня енергія
  - вільна енергія
  - термодинамічний потенціал Гіббса
  - правильна відповідь відсутня
954. За умови стійкої рівноваги похідна від тиску за об'ємом при постійній температурі
- дорівнює нулю
  - є додатною
  - є від'ємною
  - правильна відповідь відсутня
955. Правило фаз Гіббса виражає
- рівність хімічних потенціалів фіксованої компоненти по всіх фазах
  - рівність хімічних потенціалів різних компонент у кожній окремій фазі
  - рівність хімічних потенціалів всіх компонент у всіх фазах
  - правильна відповідь відсутня
956. При фазовому переході I-го роду змінюється стрибкоподібно

- а. внутрішня енергія
  - б. ентропія
  - в. теплоємність
  - г. правильна відповідь відсутня
957. При фазовому переході II-го роду у теорії Еренфеста змінюється стрибкоподібно
- а. вільна енергія
  - б. об'єм системи
  - в. теплоємність
  - г. правильна відповідь відсутня
958. Теорема Ліувілля стверджує, що
- а. функція розподілу для квазізамкнених систем є інтегралом руху
  - б. функція розподілу для довільних систем є інтегралом руху
  - в. функція розподілу не є інтегралом руху
  - г. правильна відповідь відсутня
959. Функція розподілу макроскопічної системи має зміст
- а. енергії системи
  - б. імовірності фіксованого макростану системи
  - в. імовірності того чи іншого мікростану системи
  - г. правильна відповідь відсутня
960. Мікростан макроскопічної системи у квантовій статистичній механіці описується
- а. статистичним оператором
  - б. хвильовою функцією
  - в. головним, орбітальним та магнітним квантовими числами
  - г. правильна відповідь відсутня
961. Мікроканонічний ансамбль є сукупністю макросистем, які
- а. обмінюються з термостатом тільки енергією
  - б. є замкнені і ізольовані
  - в. обмінюються з термостатом енергією і частинками
  - г. правильна відповідь відсутня
962. В методі мікроканонічного ансамблю перехід до термодинаміки системи здійснюється через
- а. вільну енергію
  - б. ентропію
  - в.  $\Omega$ -потенціал
  - г. правильна відповідь відсутня
963. Канонічний ансамбль є сукупністю макросистем, які
- а. є замкнені і ізольовані
  - б. обмінюються з термостатом тільки енергією
  - в. обмінюються з термостатом енергією і частинками
  - г. правильна відповідь відсутня
964. Великий канонічний ансамбль є сукупністю макросистем, які
- а. є замкнені і ізольовані
  - б. обмінюються з термостатом енергією і частинками
  - в. обмінюються з термостатом тільки енергією
  - г. правильна відповідь відсутня

965. Ентропія у статистичній фізиці є
- мірою невизначеності мікростану системи
  - логарифмом статистичної суми
  - мірою невизначеності макростану системи
  - правильна відповідь відсутня
966. Вільна енергія безпосередньо визначається
- ентропією системи
  - статистичною сумою
  - великою статистичною сумою
  - правильна відповідь відсутня
967. Великий термодинамічний потенціал безпосередньо визначається
- ентропією системи
  - великою статистичною сумою
  - статистичною сумою
  - правильна відповідь відсутня
968. Застосування канонічного і великого канонічного ансамблю до розрахунку рівнянь стану ідеального класичного газу
- приводить до однакових рівнянь стану
  - приводить до різних рівнянь стану
  - великий канонічний ансамбль для класичного ідеального газу не можна застосовувати
  - правильна відповідь відсутня
969. Статистична сума у квантовій статистичній механіці за наявності виродження квантових станів є сумою
- за значеннями енергії квантових станів системи
  - за значеннями квантових чисел системи класичного ідеального газу
  - за значеннями квантових чисел системи
  - правильна відповідь відсутня
970. Газ електронів є
- газом Бозе
  - газом Больцмана
  - газом Фермі
  - правильна відповідь відсутня
971. Для якого газу хімічний потенціал може бути додатнім?
- газу Фермі
  - газу Бозе
  - класичного ідеального газу
  - правильна відповідь відсутня
972. При температурах, нижчих за температуру виродження, ідеальний газ
- виявляє квантові властивості
  - описується статистикою Больцмана
  - описується рівнянням Ван-дер-Ваальса
  - правильна відповідь відсутня
973. Частинки ідеального Фермі-газу при  $T=0$  К

- а. заповнюють стани вище рівня Фермі
  - б. нагромаджуються у стані з енергією Фермі
  - в. заповнюють усі стани нижче рівня Фермі
  - г. правильна відповідь відсутня
974. Від чого залежить значення імпульсу Фермі ідеального газу?
- а. від густини частинок і вимірності простору
  - б. від форми закону дисперсії та густини частинок
  - в. від форми закону дисперсії та вимірності простору
  - г. правильна відповідь відсутня
975. Газ Фермі є сильно виродженим при температурі
- а. набагато вищій за температуру виродження
  - б. при температурі близькій до температури виродження
  - в. при температурі набагато нижчій за температуру виродження
  - г. правильна відповідь відсутня
976. Хімічний потенціал сильно виродженого газу Фермі
- а. близький до нуля
  - б. приблизно рівний енергії Фермі
  - в. є від'ємним і великим за модулем
  - г. правильна відповідь відсутня
977. Теплоємність сильно виродженого газу Фермі прямує до нуля, коли  $T \rightarrow 0$  К,
- а. пропорційно 1-ій степені температури
  - б. пропорційно 2-ій степені температури
  - в. пропорційно 3-ій степені температури
  - г. правильна відповідь відсутня
978. При зниженні температури до температури виродження хімічний потенціал бозе-газу
- а. зменшується
  - б. зростає
  - в. залишається сталим
  - г. правильна відповідь відсутня
979. Явище бозе-конденсації є конденсацією частинок
- а. на дні посудини
  - б. у стані з енергією рівною нулю
  - в. у стані з енергією, що відповідає температурі виродження
  - г. правильна відповідь відсутня
980. Газ фотонів є
- а. газом Бозе
  - б. газом Больцмана
  - в. газом Фермі
  - г. правильна відповідь відсутня
981. Хімічний потенціал рівноважного випромінювання
- а. зменшується з ростом температури
  - б. зростає з ростом температури
  - в. рівний нулю
  - г. правильна відповідь відсутня

982. Правильну поведінку теплоємності твердих тіл при  $T \rightarrow 0^\circ\text{K}$  описує
- а. модель Дебая
  - б. модель Енштейна
  - в. теорема про рівномірний розподіл енергії за степенями вільності
  - г. правильна відповідь відсутня
983. Теплоємність твердих тіл при  $T \rightarrow 0^\circ\text{K}$  прямує до нуля
- а. пропорційно до температури в степені 3
  - б. пропорційно до температури в степені  $3/2$
  - в. пропорційно до температури в степені 1
  - г. правильна відповідь відсутня
984. Термодинамічними називають флуктуації, які мають місце
- а. в областях системи мікроскопічних (атомних) розмірів
  - б. в малих макроскопічних областях системи
  - в. в обох випадках
  - г. правильна відповідь відсутня
985. Відхилення значень макроскопічних величин від їх середніх значень характеризуються
- а. різницею між фактичним і середнім значенням величини
  - б. різницею між квадратами фактичного і середнього значень величини
  - в. різницею між середнім квадратом фактичного значення й квадратом середнього значення величини
  - г. правильна відповідь відсутня
986. Теорія Енштейна стосується флуктуацій
- а. в системах, що обмінюються з термостатом теплотою та частинками
  - б. в системах, що обмінюються з термостатом тільки теплотою
  - в. в замкнених ізольованих системах
  - г. правильна відповідь відсутня
987. Імовірність флуктуації у замкненій ізольованій системі визначається відхиленням від рівноважного значення
- а. ентропії
  - б. вільної енергії
  - в. термодинамічного потенціалу Гіббса
  - г. правильна відповідь відсутня
988. Результат дії оператора народження  $b^+$  на власну функцію гармонічного осцилятора  $|n\rangle$  пропорційний до
- а.  $|n-1\rangle$
  - б.  $|n+1\rangle$
  - в. суперпозиції  $|n\rangle$  і  $|n+1\rangle$
  - г. константи
989. Вкажіть вираз, який задає імпульс фотона
- а.  $p_x = \hbar k_x$
  - б.  $p = \hbar^2 k^2 / 2m$
  - в.  $p = mc$
  - г.  $p_x = \hbar c / a$
990. Розрахуйте комутатор  $[d/dx, x^2]$  і вкажіть варіант правильної відповіді



- а. 0
- б.  $x$
- в.  $-x$
- г.  $2x$

991. Ермітово спряжений оператор до оператора  $d/dx$  є

- а.  $d/dx$
- б.  $-d/dx$
- в.  $x$
- г.  $id/dx$

992. Ермітово спряжений оператор до оператора  $x$  є

- а.  $d/dx$
- б.  $-d/dx$
- в.  $x$
- г.  $-x$

993. Ермітово спряжений оператор до оператора  $id/dx$  є

- а.  $id/dx$
- б.  $-id/dx$
- в.  $i+d/dx$
- г.  $-x$

994. Ермітово спряженим оператором до  $x+d/dx$  є

- а.  $x+d/dx$
- б.  $x-d/dx$
- в.  $-x+d/dx$
- г.  $-x-d/dx$

995. Ермітово спряжений оператор до оператора  $\exp(d/dx)$  є

- а.  $\exp(d/dx)$
- б.  $-\exp(d/dx)$
- в.  $\exp(-d/dx)$
- г.  $\exp(id/dx)$

996. Розрахуйте комутатор  $[p,x]$  і вкажіть варіант правильної відповіді

- а. 0
- б.  $i\hbar^2$
- в. 1
- г.  $-i\hbar$

997. Ермітово спряжений оператор до оператора  $x+d/dx$  є

- а.  $x+d/dx$
- б.  $x-d/dx$
- в.  $-x+d/dx$
- г.  $-x-d/dx$

998. Для частинки, яка перебуває на  $n$ -му  $s$ -рівні в сферично-симетричній потенціальній ямі з абсолютно непроникними стінками визначте

- а. 0
- б. 1

- в. R
- г. R/2

999. Для електрона в атомі водню, який перебуває в основному стані знайдіть

- а. 0
- б. a
- в.  $3a/2$
- г. 2a

1000. Для електрона в атомі водню, який перебуває в основному стані, знайдіть найбільш ймовірну відстань електрона від ядра

- а.  $3a^2$
- б. a
- в.  $3a/2$
- г. 2a

1001. Для електрона в атомі водню, який перебуває в основному стані, знайдіть ймовірність перебування електрона в області  $a/2$  а. 0,1

- б. 0,3
- в. 0,4
- г. 0,5

1002. Стан у квантовій механіці задається

- а. енергією
- б. хвильовою функцією
- в. імпульсом
- г. координатою

1003. Який із парадоксів пов'язаний із квантовою механікою?

- а. парадокс де Бройля
- б. парадокс близнят
- в. парадокс Зеєлігера
- г. парадокс Ольберса

1004. За гіпотезою де Бройля із частинкою пов'язаний хвильовий процес з довжиною хвилі

- а. прямо пропорційною до імпульса
- б. обернено пропорційною до імпульса
- в. прямо пропорційною до енергії
- г. обернено пропорційною до енергії

1005. Якщо квантовий об'єкт може знаходитись у станах з хвильовими функціями  $\psi_1, \dots, \psi_n$ , то він може знаходитись і в стані з хвильовою функцією

- а.  $\psi = \psi_1\psi_2$
- б.  $\psi = \psi_1/\psi_2$
- в.  $\psi = C_1\psi_1 + \dots + C_n\psi_n$
- г.  $\psi = (\psi_1/\psi_2)^2$

1006. Суть квантовомеханічного принципу суперпозиції полягає в тому, що квантова система з двох можливих станів обирає

- а. як один, так і інший стан
- б. перший або другий стан

- в. лише один із станів
- г. будь-який стан

1007. Співвідношення невизначеностей Гайзенберга – це співвідношення між

- а. імпульсом та енергією
- б. імпульсом та часом
- в. середнім квадратичним флуктуації координат та середнім квадратичним флуктуації імпульсу
- г. імпульсом та координатою

1008. Всі рівняння, яким задовольняють хвильові функції у квантовій механіці є

- а. квадратними
- б. кубічними
- в. п'ятого порядку
- г. лінійними

1009. Густина ймовірності частинки, стан якої описується хвильовою функцією  $e^{ikx}$

- а. не залежить від координати
- б. обернено пропорційна до віддалі від початку координат
- в. пропорційна до віддалі від початку координат
- г. обернено пропорційна до квадрату віддалі від початку координат

1010. Стаціонарне рівняння Шрединґера має вигляд

- а.  $H\psi = E\psi$
- б.  $H^2\psi = E\psi$
- в.  $H\psi = E^2\psi$
- г.  $H\psi = E$

1011. Рівняння неперервності записується так

- а.  $d\rho/dt=0$
- б.  $\text{div}j=0$
- в.  $\text{div}j=\rho$
- г.  $\partial\rho/\partial t+\text{div}j=0$

1012. В координатному представленні оператор імпульсу має вигляд

- а.  $p$
- б.  $\hbar d/dx$
- в.  $i\hbar d/dx$
- г.  $-i\hbar d/dx$

1013. В координатному представленні оператор координати має вигляд

- а.  $x$
- б.  $\hbar d/dp$
- в.  $-\hbar d/dp$
- г.  $i\hbar d/dp$

1014. В імпульсному представленні оператор координати має вигляд

- а.  $x$
- б.  $\hbar d/dp$
- в.  $-\hbar d/dp$
- г.  $i\hbar d/dp$

1015. В імпульсному представленні оператор імпульсу має вигляд

- а.  $p$
- б.  $\hbar d/dp$
- в.  $-\hbar d/dp$
- г.  $\hbar d/dx$

1016. Спектр гармонічного осцилятора, залежить від квантового числа  $n$  таким чином

- а.  $n$
- б.  $n^2$
- в.  $1/n^2$
- г.  $-1/n^2$

1017. Потенціальна енергія частинки для тривимірного ізотропного гармонічного осцилятора рівна

- а.  $-e^2/r$
- б.  $e^2/r$
- в.  $e^2/r^2$
- г.  $m\omega^2 r^2/2$

1018. Потенціальна енергія частинки для одновимірного гармонічного осцилятора рівна

- а.  $-e^2/r$
- б.  $e^2/r$
- в.  $e^2/r^2$
- г.  $m\omega^2 x^2/2$

1019. Хвильова функція основного стану

- а. не має вузлів
- б. має вузли
- в. має один вузол
- г. має декілька вузлів

1020. В якому стані енергія одновимірного гармонічного осцилятора рівна  $\hbar\omega/2$ ?

- а. основному
- б. першому збудженому
- в. другому збудженому
- г. третьому збудженому

1021. Як входить в умову квантування Бора-Зоммерфельда квантове число  $n$ ?

- а. лінійно
- б. квадратично
- в. кубічно
- г. не залежить

1022. Спектр гамільтоніана, який описує атом водню, залежить від квантового числа  $n$  таким чином

- а.  $n$
- б.  $n^2$
- в.  $1/n^2$
- г.  $-1/n^2$

1023. Потенціальна енергія взаємодії електрона та ядра в атомі водню рівна

- а.  $-e^2/r$
- б.  $e^2/r$

- в.  $e^2/r^2$
- г.  $m\omega^2 r^2/2$

1024. При проходженні частинки над потенціальним бар'єром вона

- а. може відбитись
- б. може відбитись або пройти
- в. завжди проходить
- г. відбивається з імовірністю  $p=1$

1025. Стан електрона в атомі водню задається квантовими числами

- а. головним квантовим числом  $n$
- б. головним  $n$ , орбітальним  $l$  та магнітним  $m$  квантовими числами
- в. головним  $n$  та орбітальним  $l$  квантовими числами
- г. магнітним  $m$  квантовим числом

1026. До ферміонів належать частинки

- а. фотони
- б. фонони
- в. електрони
- г. екситони

1027. До бозонів належать частинки

- а. з цілим спіном
- б. з напівцілим спіном
- в. з додатнім зарядом
- г. з від'ємним зарядом

1028. Хвильова функція ферміонів

- а. симетрична
- б. антисиметрична
- в. додатня
- г. від'ємна

1029. Хвильова функція бозонів

- а. симетрична
- б. антисиметрична
- в. додатня
- г. від'ємна

1030. Ефект Штарка – це

- а. звуження енергетичних рівнів в електричному полі
- б. розщеплення енергетичних рівнів в електричному полі
- в. розщеплення енергетичних рівнів в магнітному полі
- г. розширення енергетичних рівнів в електричному полі

1031. Оператор моменту кількості руху має вигляд

- а.  $L=[r,p-r]$
- б.  $L=(r,p)$
- в.  $L=p-r$
- г.  $L=[p,r]$

1032. Власні значення ермітових операторів є

- а. уявними
- б. дійсними
- в. тільки від'ємними
- г. тільки додатними

1033. Власні функції ермітових операторів, що відповідають різним власним значенням  $\epsilon$

- а. не ортогональні між собою
- б. тільки від'ємні
- в. тільки додатні
- г. ортогональні між собою

1034. Запишіть означення квантових дужок Пуасона

- а.  $\{A, B\} = [A, B]$
- б.  $\{A, B\} = A - B$
- в.  $\{A, B\} = \{B, A\}$
- г.  $\{A, B\} = [A, B]/(i\hbar)$

1035. Імпульс частинки, що описується хвильовою функцією  $\exp(ikx)$ , дорівнює

- а.  $k\hbar$
- б.  $i\hbar$
- в.  $km$
- г. невизначений

1036. Координата частинки, що описується хвильовою функцією  $\exp(ikx)$ , дорівнює

- а.  $k\hbar$
- б.  $ik\hbar$
- в.  $km$
- г. невизначена

1037. Гамільтоніан частинки всередині потенціальної ями має вигляд

- а.  $p/2m$
- б.  $1/2md^2/dx^2$
- в.  $-i\hbar d/dx$
- г.  $-(\hbar^2/2m)d^2/dx^2 + U(x)$

1038. Записати стаціонарне рівняння Шредінгера для одномірного випадку.

- а.  $-\hbar^2/2md^2\psi/dx^2 = 0$
- б.  $-\hbar^2/2md^2\psi/dx^2 + U\psi = E\psi$
- в.  $-\hbar^2/2m + (E - U)\psi = 0$
- г.  $d^2\psi/dx^2 + (E - U)\psi = 0$

1039. Записати рівняння Шредінгера для вільного електрона в одномірному випадку.

- а.  $(-\hbar^2/2m)d^2\psi/dx^2 = E\psi$
- б.  $(-\hbar^2/2m)d^2\psi/dx^2 + U\psi = E\psi$
- в.  $(-\hbar^2/2m)d^2\psi/dx^2 + (E - U)\psi = 0$
- г.  $d^2\psi/dx^2 + (E + U)\psi = 0$

1040. Записати рівняння Шредінгера залежне від часу в операторній формі.

- а.  $H\psi = E\psi$
- б.  $H\psi = i\hbar d\psi/dt$

- в.  $(-\hbar^2/2m)d^2\psi/dx^2 = 0$   
г.  $d^2\psi/dx^2 + (E - U)\psi = 0$

1041. Електрон рухається в потенціальному полі з енергією  $U$ . Запишіть рівняння Шредінгера.

- а.  $(-\hbar^2/2m)d^2\psi/dx^2 = 0$   
б.  $(-\hbar^2/2m)d^2\psi/dx^2 + U\psi = E\psi$   
в.  $(-\hbar^2/2m)d^2\psi/dx^2 - U\psi = 0$   
г.  $(-\hbar^2/2m)d^2\psi/dx^2 + (E - U)\psi = 0$

1042. Гамільтоніан вільної релятивістської частинки дорівнює

- а.  $H = cp$   
б.  $H = (\vec{p} + \frac{\vec{A}}{c})^2$   
в.  $H = \sqrt{p^2c^2 + m^2c^4}$   
г.  $H = \frac{v^2}{2}m$

1043. Для тривимірного ізотропного гармонічного осцилятора потенціальна енергія частинки дорівнює

- а.  $-e^2/r$   
б.  $e^2/r$   
в.  $e^2/r^2$   
г.  $m\omega^2r^2/2$

1044. Розрахуйте комутатор  $[x, d/dx]$  і вкажіть варіант правильної відповіді.

- а. 0  
б. 1  
в. -1  
г.  $x$

1045. Розрахуйте комутатор  $[d/dx, x^2]$  і вкажіть варіант правильної відповіді

- а. 0  
б.  $x$   
в.  $-x$   
г.  $2x$

1046. Формула Ейнштейна

- а.  $p = mc$   
б.  $\hbar\omega = A + mv^2/2$   
в.  $H\psi = E\psi$   
г.  $A, B = [A, B]$

1047. Визначення комутатора операторів  $A$  і  $B$ :

- а.  $(A-B)$   
б.  $(A+B)$   
в.  $1/2(A-B)$   
г.  $1/2(A+B)$