

ПЕРЕЛІК

тестових завдань для вступних фахових випробувань на освітній рівень
магістр зі спеціальності «Прикладна фізика»
напряму підготовки «Прикладна фізика»
факультету електроніки

1. Закони динаміки матеріальної точки. Сили і взаємодії. Маса. Момент сили. Імпульс і момент імпульсу. Рівняння моментів.
2. Закони збереження імпульсу, моменту імпульсу та енергії для ізольованої системи. Робота сил. Повна енергія і енергія спокою. Співвідношення між енергією та масою.
3. Динаміка твердого тіла. Система рівнянь руху твердого тіла. Поняття про тензор інерції. Плоский рух твердого тіла. Кінетична енергія руху.
4. Рух у полі сил тяжіння. Закон тяжіння Ньютона. Рух комет і планет. Рух штучних супутників Землі. Космічні швидкості.
5. Коливний рух. Гармонічний осцилятор і його приклади. Амплітуда, частота, фаза. Енергія коливань. Згасаючі коливання. Вимушені коливання.
6. Розподіли класичної статистики, їхні сенс і властивості. Виведення розподілів Максвелла та Больцмана.
7. Циклічні процеси. Цикл Карно. Коефіцієнт корисної дії циклу Карно. Поняття про ентропію.
8. Властивості реальних газів. Рівняння стану реального газу (рівняння Ван-дер-Ваальса). Ефект Джоуля-Томсона.
9. Теплоємність твердих тіл. Закон Дюлонга і Пті. Квантова теорія теплоємності.
10. Властивості електричних зарядів. Закон збереження заряду. Взаємодія нерухомих зарядів. Електростатичне поле. Потенціал і напруженість поля. Теорема Гауса. Рівняння Пуасона та Лапласа.
11. Діелектрики. Поляризація діелектриків. П'єзоелектрики. Полярні і неполярні діелектрики. Піроелектрики. Сегнетоелектрики.
12. Взаємодія рухомих зарядів. Релятивістська природа магнітного поля. Сила Лоренца. Закон Біо-Савара. Магнітне поле струму.
13. Електропровідність речовин. Електронна теорія провідності металів. Рухливість носіїв струму.
14. Електромагнітна індукція. Основний закон електромагнітної індукції. Технічне використання явища.
15. Електромагнітні хвилі та їхні властивості. Фазова та групова швидкості хвиль. Генерація та реєстрація світла.
16. Хвильова природа світла. Інтерференція світла.
17. Явище дифракції світла. Дифракційна ґратка. Дифракція Х-променів на кристалах. Формула Вульфа-Брегга.
18. Роль дифракції в оптичних приладах. Аберації. Розділення телескопа та мікроскопа.
19. Дисперсія та поглинання світла. Класична теорія дисперсії.
20. Поляризація світла. Поляризація при відбиванні та заломленні світла.

- Подвійне променезаломлення.
21. Дискретність випромінювання та поглинання. Квантова природа світла. Фотоефект.
 22. Корпускулярно-хвильовий дуалізм. Гіпотеза де Бройля.
 23. Теплове випромінювання. Закони теплового випромінювання.
 24. Принцип дії та будова лазерів. Типи лазерів. Властивості випромінювання лазерів.
 25. Розвиток атомістичних уявлень. Спектр атома водню. Постулати Бора. Досліди Франка-Герца. Борівська теорія атома водню.
 26. Дифракція електронів. Імовірнісна інтерпретація. Співвідношення невизначеностей.
 27. Багатоелектронні атоми. Поняття про електронну конфігурацію. Електронні оболонки атома. Фізичне пояснення періодичного закону.
 28. Ядерна модель атома. Складові частини і характеристики ядер. Дефект маси і енергія зв'язку ядра. Ядерні сили. Моделі ядра.
 29. Радіоактивність. Природна і штучна радіоактивність. Основний закон радіоактивного розпаду. α -, β - і γ -розпади.
 30. Ядерні реакції. Реакції поділу та синтезу ядер. Ланцюгові та термоядерні реакції.
 31. Фундаментальні взаємодії у фізиці. Класи елементарних частинок.
 32. Рух у центральному полі.
 33. Принцип Даламбера. Рівняння Лагранжа першого роду.
 34. Принцип найменшої дії. Рівняння Лагранжа другого роду.
 35. Закони збереження і їхній зв'язок з властивостями простору і часу: однорідність часу і закон збереження енергії; однорідність простору і закон збереження імпульсу; ізотропність простору і закон збереження моменту імпульсу.
 36. Гамільтонова форма динаміки. Рівняння Гамільтона.
 37. Рівняння Максвелла для електромагнітного поля у вакуумі.
 38. Потенціали електромагнітного поля. Рівняння для потенціалів. Градієнтна інваріантність електромагнітного поля.
 39. Закон збереження енергії та імпульсу електромагнітного поля.
 40. Дипольне випромінювання.
 41. Тензор електромагнітного поля. Перетворення полів при переході від однієї інерційної системи відліку до іншої.
 42. Рівняння Максвелла для електромагнітного поля в середовищі. Матеріальні рівняння.
 43. Вільне електромагнітне поле. Хвильове рівняння.
 44. Опис стану частинки в квантовій механіці. Оператори фізичних величин та їхні властивості. Хвильова функція та її зміст. Рівняння Шредінгера.
 45. Рівняння Шредінгера. Закон збереження ймовірності.
 46. Квантово-механічна теорія атома та молекули водню.
 47. Квантова механіка системи тотожних частинок. Теорія атома гелію.
 48. Рівняння релятивістської квантової механіки.
 49. Теорія розсіяння в квантовій механіці. Амплітуда розсіяння.

50. Начала і основні співвідношення термодинаміки.
51. Фазові переходи першого і другого роду. Теорія Ландау.
52. Принципи статистичної механіки. Ансамблі Гіббса (класичний і квантовий випадки).
53. Статистична термодинаміка слабконеідеального газу нейтральних частинок.
54. Розподіл Фермі. Ідеальний фермі-газ за низьких температур.
55. Розподіл Бозе. Ідеальний бозе-газ, бозе-конденсація і термодинамічні характеристики. Рівноважне випромінювання.
56. Броунівський рух (теорії Айнштайна, Ланжевена, Смолуховського та рівняння Фокера-Планка).
57. Блоки живлення радіоелектронної апаратури для фізичних вимірювань. Багатокаскадні підсилювачі слабких електричних сигналів.
58. Генератори гармонічних коливань різних типів.
59. Підсилювачі постійного струму.
60. Генератори негармонійних коливань
61. Інтерполяція функцій. Метод найменших квадратів.
62. Чисельне диференціювання. Апроксимація похідних з використанням інтерполяційних формул. Метод невизначених коефіцієнтів.
63. Чисельне інтегрування. Точність квадратурних формул. Методи підвищення точності.
64. Чисельні методи розв'язку систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Метод Гауса. Метод прогонки. Ітераційні методи.
65. Однокрокові та багатокрокові ітераційні методи розв'язку нелінійних рівнянь.
66. Емісійні явища, їх типи і класифікація. Термоелектронна емісія та її закономірності. Основне рівняння термоелектронної емісії, рівняння Річардсона та Річардсона-Дешмана. Плівкові термододи.
67. Фотоелектронна емісія та її закономірності. Фотоелектронна емісія металів та напівпровідників. Теорія Фаулера. Теорія Спайсера.
68. Рух заряджених частинок в електричному та магнітному полях. Рівняння руху та енергія частинок. Основне рівняння електронної геометричної оптики. Електронно-оптичний показник заломлення.
69. Види електричного розряду в газах. Динаміка самостійного розряду. Пробій газу. Закон Пашена.
70. Електронні процеси на межі р-п переходу. Зонна модель р-п переходу. Висота потенціального бар'єру.
71. Властивості напівпровідникових гетеропереходів.
72. Фізичні основи роботи біполярного транзистора. Основні параметри і характеристики, режими роботи, схеми включення.
73. Польові транзистори в напівпровідниковій електроніці.
74. Напівпровідникові джерела світла в оптоелектроніці. Світлодіоди. Лазери. Ефективність. Характеристики.
75. Багатоелементні приймачі випромінювання. Прилади з зарядовим

- зв'язком. Лінійні і матричні приймачі. Транспортні реєстри. КМОН-сенсори.
76. Оптичні системи зв'язку. Пропускна здатність оптичного каналу. Підсилення оптичних антен.
 77. Оптичні волокна. Міжмодова і хроматична дисперсія. Загасання сигналу в оптичному волокні. Робочі довжини хвиль.
 78. Спонтанні та індуковані переходи. Зв'язок між коефіцієнтами Айнштайна. Фізична природа явища ЕПР. Тонка і надтонка структура спектрів ЕПР. Особливості збудження газових ОКГ на суміші гелій-неон.
 79. Рекомбінаційна люмінесценція напівпровідників. Процеси формування когерентного випромінювання в р-п переході.
 80. Стандарти та графічні позначення дискретних та інтегральних електронних компонент схемотехнічного рівня.
 81. Структура і функціональні можливості системи РСAD.
 82. Послідовність створення графічного образу електронної схеми у системі РСAB. Види технічних креслень. Стандарти на шрифти, лінії, розміри та маркування. Послідовність виконання технічного креслення у системі AutoCAD.
 83. Архітектура мікроконтролерів МС8-51. Основні технічні характеристики. Організація пам'яті даних та програмної пам'яті в мікроконтролерах МС8-51.
 84. Структура команд в мікроконтролерах МС8-51. Основні типи адресації. Команди арифметичного типу, передачі даних, умовного та безумовного переходів.
 85. Таймери/ лічильники в мікроконтролерах МС8-51, їх режими роботи. Реєстри ТМОБ, ТСОИ
 86. Система переривань в мікроконтролерах МС8-51. Реєстри ІЕ, ІР.
 87. Послідовний порт в мікроконтролерах МС8-51, його режими роботи. Реєстр 8СОІЧІ.
 88. Випадкові процеси: означення, типи випадкових процесів, імовірнісний опис, числові параметри випадкових процесів. Стаціонарні та ергодичні процеси.
 89. Кореляційний аналіз випадкових процесів: кореляційна функція та її властивості, приклади кореляційних функцій, суть кореляційного аналізу.
 90. Спектральний аналіз випадкових процесів: спектральна густина потужності, теорема Вінера-Хітчина, співвідношення невизначеностей. Класифікація процесів по виду спектральної густини.
 91. Моделі випадкових процесів: детермінований та квазидетермінований процеси, процеси з незалежними значеннями та приростами, Марківські випадкові процеси. Загальна характеристика цих моделей.
 92. Гаусівський випадковий процес та його властивості. Пуасонівський випадковий процес та його властивості.
 93. Діаграми стану та фазові властивості речовини.

94. Метали і сплави високої провідності. Надпровідники.
95. Матеріали напівпровідникової електроніки: кремній, германій, карбід кремнію.
96. Матеріали діелектричної електроніки. Активні та пасивні діелектрики.
97. Характеристика та застосування магнітних матеріалів електронної техніки.