

Питання до вступу на ОКР «Магістр» та «Спеціаліст» за спеціальністю «Радіофізика та електроніка» та «Медична фізика».

Радіотехнічні кола та сигнали

1. Наслідком якого фізичного закону є перше правило Кірхгофа ? Його формулювання.
2. Наслідком якої властивості електростатичного поля є друге правило Кірхгофа ? Його формулювання.
3. Яким є внутрішній опір ідеального генератора напруги?
4. Якою є внутрішня провідність ідеального генератора струму?
5. Зв'язок між напругою та струмом в основних елементах електричного кола.
6. Основні параметри, які характеризують резонанс в послідовному контурі.
7. Вплив навантаження на вибіркові властивості коливального контуру.
8. Передаточна функція послідовного коливального контуру.
9. Залежність вхідного опору послідовного коливального контуру від частоти.
10. Векторні діаграми струмів та напруг у послідовному коливальному контурі.
11. Визначити смугу пропускання паралельного RLC - коливального контуру.
12. LC - фільтр нижніх частот. Узгодження ланок і навантаження.
13. LC - фільтр верхніх частот. Узгодження ланок і навантаження.
14. Параметри загороджувальних LC - фільтрів.
15. Вкажіть переваги і недоліки частотної та фазової модуляції у порівнянні з амплітудною модуляцією.
16. Назвіть переваги та недоліки односмугової модуляції у порівнянні з двосмуговою.
17. Дайте визначення спектра сигналу.
18. Як пов'язані між собою тривалість імпульсу з його спектром.
19. Дайте загальний опис структури спектра модульованого колювання.
20. Яке призначення модемів в комп'ютерній мережі ?

Радіоелектроніка

1. Що таке зворотний струм у р-п переході, чим він обумовлений та як він залежить від температури? Як він впливає на роботу транзисторів?
2. Яке фізичне явище лежить в основі роботи стабілітрона? Як воно використовується для стабілізації напруги?
3. Чому базу біполярного транзистора бажано робити тонкою та слабколегованою ?
4. В чому полягає принципова різниця в роботі біполярного і уніполярного транзисторів?
5. Чому нелінійні спотворення сигналів шкідливіші від лінійних?
6. Чому коефіцієнт підсилення у схемі підсилювача зі спільним емітером (СЕ) є від'ємним? А у схемі зі спільною базою (СБ)?
7. Як впливає активний опір, увімкнений у коло емітера на підсилення та вхідний опір підсилювального каскаду?
8. Як у багатокаскадному підсилювачі впливає вхідний опір наступного каскаду на підсилення попереднього?

9. Що може бути причиною самозбудження багатокаскадного резонансного підсилювача?
10. В чому полягає амплітудна та фазова умова самозбудження автогенератора?
11. Чим обумовлюється встановлення скінченої амплітуди коливань у автогенераторах?
12. Чим відрізняється тригер від мультивібратора?
13. Яким шляхом можна перетворити частотну модуляцію у амплітудну?
14. За яким принципом працює супергетеродинний радіоприймач?
15. Що таке логічний елемент трьома вихідними станами?
16. Які функції виконує мультиплексор?
17. Чи потрібні тактові імпульси для роботи паралельного регістру паняті?
18. В чому різниця між статичними і динамічними пристроями пам'яті?
19. Навіщо в системі флеш - пам'яті використовуються МОН – транзистор з двома затворами?
20. Які вам відомі різновиди аналогово-цифрових перетворювачів?

Коливання та хвилі

1. Які механізми обмеження амплітуди вимушених коливань у режимі резонансу Вам відомі?
2. Коли рух коливної системи можна аналізувати методом повільних амплітуд?
3. Перерахуйте можливі типи особливих точок на фазовому портреті лінійної системи з одним ступенем вільності.
4. В чому полягає параметричне наближення при аналізі руху нелінійних неавтономних осциляторів?
5. Назвіть основні особливості вільних коливань нелінійних осциляторів (у порівнянні з лінійними).
6. Назвіть основні особливості вимушених коливань нелінійних осциляторів під дією гармонічної сили (в порівнянні з лінійними).
7. За яких умов реалізується квазігармонічний режим автогенератора Ван-дер-Поля, а за яких – релаксаційний?
8. Яка основна особливість фазового портрету автогенератора?
9. В чому полягає ефект вимушеної синхронізації автогенератора?
10. Які передумови виникнення хаотичної динаміки в системах із невеликою кількістю ступенів вільності?
11. Які нові ефекти з'являються в системі зв'язаних лінійних осциляторів (порівняно з одиночним осцилятором)?
12. Які кількісні характеристики хаотичної динаміки Вам відомі?
13. Коли можливе співіснування мод у системах із конкуренцією?
14. Який фізичний зміст співвідношень Менлі – Роу?
15. Назвіть властивості систем, у фазовому просторі яких може виникнути дивний атрактор.
16. У яких системах можуть спостерігатись абсолютна та конвективна нестійкості? В чому полягає відмінність між цими нестійкостями?
17. Що таке дисперсія хвиль? Які причини породжують дисперсію? Які типи дисперсії Вам відомі?

18. Яка природа областей прозорості та непрозорості в системах із розподіленими параметрами?
19. Назвіть основні механізми випромінювання хвиль.
20. Що таке хвилі з від'ємною енергією? У яких системах вони можливі?

Електрика та магнетизм

1. Записати теорему Остроградського-Гаусса в інтегральній формі і отримати з неї у диференціальній формі.
2. Записати зв'язок між напруженістю електростатичного поля та потенціалом.
3. Записати рівняння Лапласа і Пуассона. Сформулювати умову єдиності розв'язку.
4. Конструкція і принцип дії генератора Ван-дер-Граафа.
5. Поверхневі і об'ємні поляризаційні заряди, їх зв'язок із вектором поляризації.
6. Граничні умови для векторів напруженості електричного поля та вектора зміщення.
7. Електронна, орієнтаційна та іонна поляризація газоподібних, рідких та твердих діелектриків.
8. П'єзоелектричний ефект.
9. Намалювати петлю сегнетоелектричного гістерезису. Позначити залишкову поляризацію та коерцитивну силу.
10. Вивести рівняння неперервності.
11. Електричне поле зарядів, що рухаються.
12. Ефект Холла.
13. Закон Ампера для магнітної взаємодії струмів в інтегральній і диференціальній формі.
14. Закон Біо-Савара-Лапласа в інтегральній і диференціальній формі.
15. Для чого вводиться поле розмагнічування?
16. Ферромагнетизм. Магнітний гістерезис.
17. У чому полягає скін-ефект?
18. Запишіть систему рівнянь Максвелла та прокоментуйте їх фізичний зміст.
19. Сформулюйте теорему Пойтінга.
20. Основні положення класичної електронної теорії металів Друде-Лоренца.

Оптика

1. В чому полягає метод застосування головних площин, запропонований Гауссом для опису лінз і оптичних систем?
2. Дайте визначення світловому і енергетичному потокам?
3. Яке випромінювання називається когерентним?
4. Запишіть рівняння дифракційної ґратки.
5. Назвіть відомі вам способи збільшити роздільну здатність мікроскопу.
6. Де в лінзі розташована площина з просторовим фур'є-образом предмета?
7. Що означає комплексний характер показника заломлення речовини?
8. Що таке додатний анізотропний кристал (рисунок)?
9. Дайте визначення $\lambda/4$ -фазовій пластинки (формула).
10. Чому небо синє, а туман білий (1 речення)?
11. Намалюйте одну із можливих схем голографічного запису інформації.
12. Дайте визначення абсолютно чорного тіла (формула).

13. Намалуйте, як поводить себе інтенсивність в точці спостереження Р на екрані від відстані точки Р до отвору в дальній зоні дифракції?
14. За якою формулою можна знайти кількість дифракційних максимумів, які можна спостерігати за допомогою дифракційної ґратки?
15. Назвіть відомі вам способи збільшити роздільну здатність телескопу.
16. Чому рентгенівське випромінювання (на відміну від оптичного випромінювання) майже не взаємодіє з речовиною (не поглинається і не заломлюється)?
17. Дайте визначення оптичній осі анізотропного кристалу (рисунок).
18. Що таке електрооптичний ефект Керра (схема та формула)?
19. Сформулюйте закон Кірхгофа для теплового випромінювання.
20. Намалуйте спектральний розподіл енергії, що випромінює абсолютно чорне тіло, для декількох температур.

Атомна фізика

1. Зробіть оцінку розміру атома.
2. Зробіть оцінку енергії зв'язку в атомі водню.
3. Наведіть приклади фізичних явищ, які пов'язані з ефектом квантового тунелювання.
4. Чому борівська модель атома водню не може бути застосована до багатоелектронних атомів.
5. Назвіть квантові числа, що визначають стан електрона в атомі водню, їх фізичний зміст.
6. Який принцип покладений в побудову таблиці Менделєєва ?
7. Чим обумовлений ковалентний зв'язок в молекулах ?
8. Чим обумовлено зонна структура твердого тіла?
9. Як виміряти q/m зарядженої частинки?
10. Чому закони фотоефекта мають бути квантовими?
11. Назвіть експерименти, з яких випливають хвильові властивості квантових частинок.
12. Назвіть експерименти, з яких випливають квантові (частинкові) властивості світла.
13. Чому формула де Бройля пов'язує хвильові і частинкові властивості матерії?
14. Із дослідів Резерфорда випливає планетарна модель атома. Поясніть цей висновок.
15. Чому в експериментах Комптона використовується не оптичне, а рентгенівське випромінювання?
16. Досліди Штерна-Герлаха свідчили про існування власного моменту електрона. Звідки випливала його квантова природа?
17. Чим відрізняється електронний і ядерний магнітні резонанси?
18. Які експерименти (явища) свідчать про існування електромагнітних флуктуацій фізичного вакууму?
19. В чому переваги і недоліки рентгено- та електронної структурної діагностики?
20. Поясніть принцип «охолодження» атомів лазерним випромінюванням.