

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет радіоелектроніки

Кафедра фізики

ПАКЕТ КОНТРОЛЬНИХ ЗАВДАНЬ

по 2-му семестру курсу фізики

для студентів спеціальностей 125 Кібербезпека
спеціалізації

«Безпека інформаційних і комунікаційних систем»

Підготував:
Чубукін О.С

Затверджено:
на засіданні кафедри фізики
Протокол №1 від 30.08.2023 р.

2023

1. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ НА ДРУГИЙ СЕМЕСТР

Змістовний модуль 3. Електромагнітна індукція, магнітне поле в речовині та електромагнітне поле.

Тема 9. Електромагнітна індукція. Система рівнянь Максвелла

Тема 10. Електромагнітні коливання. Змінний струм

Тема 11. Магнітне поле у речовині

Змістовний модуль 4. Електромагнітні коливання та хвилі.

Тема 12. Пружні хвилі

Тема 13. Електромагнітні хвилі.

Змістовний модуль 5. Оптика.

Тема 14. Хвильова оптика 1 (Геометрична оптика, інтерференція та дифракція світла)

Тема 15. Хвильова оптика 2. (Геометрична оптика, інтерференція та

Тема 16. Квантова оптика. (Теплове випромінювання, Формула Планка, Тиск світла.)

2. Рейтингова оцінка за дисципліною.

2.1 Кількісні критерії оцінювання .

Для оцінювання роботи студента протягом семестру підсумкова рейтингова оцінка $O_{\text{сем}}$ розраховується як середнє вагове оцінок за різні види занять та контрольні заходи (див табл.)

Вид заняття(контролю)	Кількість балів	Ваговий коефіцієнт
ПЗ	0...100	0,3
ЛР	0...100	0,3
ІРЗ	0...100	0,2
Тест по модулю	0...100	0,2
Разом	0...100	1,0

Кожне практичне завдання оцінюється в 100 балів шляхом проведення експрес-контролю, а за семестр виставляється середній за усіма заняттями бал.

Кожний цикл лабораторних робіт (за семестр один цикл 3 лр) оцінюється в 100 балів (50 балів за оформлення звітів + 50 балів за захист). За семестр виставляється середня оцінка за 1 цикл.

Індивідуальне розрахункове семестрове завдання (рішення набору задач) оцінюється в 100 балів.

Кожне тестування за змістовним модулем (2 рази за семестр) оцінюється в 100 балів, а за семестр підраховується середній бал (за двома тестуваннями).

Рейтингова оцінка за семестр підраховується за формулою :

$$O_{\text{сем}}=0,3\langle\text{ПЗ}\rangle+0,3\langle\text{ЛР}\rangle+0,2\langle\text{ІРЗ}\rangle+0,2\langle\text{Т}\rangle),$$

де $\langle\text{ПЗ}\rangle, \langle\text{Т}\rangle, \langle\text{ЛР}\rangle$ - середні значення оцінок за відповідні види контролю. Максимальне значення $O_{\text{сем}}$ дорівнює 100, а мінімальне значення $O_{\text{сем}}$ для допуску до іспиту дорівнює 60.

Підсумкова оцінка за семестр P_n обчислюється за формулою:

$$P_n = 0,6 \cdot O_{\text{сем}} + 0,4 \cdot O_{\text{ісп}},$$

де $O_{\text{ісп}}$ – оцінка за іспит у 100-бальній системі.

Якщо іспит проводиться у письмовій формі, то білет складається з двох теоретичних запитань та 2 практичних завдань. Теоретичні запитання оцінюються за 100-бальною шкалою в **20** балів кожне, а завдання – в **30** балів.

Якщо іспит проводиться (за узгодженням з деканатом) у вигляді комп'ютерного тестування, то тест складається з **100** запитань, кожне з яких оцінюється у **1** бал.

2.2 Якісні критерії оцінювання.

Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру.

Задовільно, D, E (60-74). Мати мінімум знань і умінь. Відпрацювати всі лабораторні роботи і виконати ІРЗ. Вміти застосовувати закони фізики для розв'язання найпростіших задач.

Добре, C (75-89). Знати основні закони фізики і вміти їх застосовувати для розв'язання задач. Відпрацювати всі лабораторні роботи, оформити і захистити звіти. Виконати ІРЗ.

Відмінно, A, B (90-100). Відпрацювати всі лабораторні роботи, оформити і захистити звіти, виконати ІРЗ. Знати всі розділи курсу фізики, вміти аналізувати фізичні явища та процеси із застосуванням відповідних законів та співвідношень. Вміти розв'язувати задачі підвищеної складності. Знати загальні принципи проведення фізичного експерименту й обробки його результатів.

3. Перелік запитань експрес-контролю на практичних заняттях.

Тема 1 Електромагнітна індукція. Система рівнянь Максвелла

1. У чому полягає явище електромагнітної індукції?
2. Сформулюйте закон електромагнітної індукції (закон Фарадея)
3. Сформулюйте правило Ленца.
4. Яка фізична величина називається індуктивністю? В яких одиницях вона вимірюється.
5. У чому полягає явище самоіндукції? Чому дорівнює ЕРС самоіндукції?

Дайте визначення індуктивності.

6. Як змінюється з часом сила струму при включенні електричного поля з індуктивністю?
7. Запишіть закони зміни струму у колі з індуктивністю при замиканні та розмиканні кола. Проілюструйте, як змінюється чисельне значення струму за допомогою графіка.
8. Що таке індуктивність? Від чого вона залежить?
9. Формула для індуктивності соленоїда
10. Як змінюється індуктивність котушки, якщо усередині її помістити залізний сердечник
11. Як обчислити енергію МП у заданому об'ємі простору V ?
12. Чому дорівнює енергія котушки індуктивністю L , по якій протікає струм I ?
13. Чому дорівнює енергія котушки індуктивністю по якій протікає струм I ?
14. Чим визначається напрямок індукційного струму?
15. Що таке об'ємна густина енергії магнітного поля? Чому вона дорівнює?
16. Чому дорівнює енергія магнітного поля? Густина енергії?
17. У чому полягає явище взаємної індукції? Чому дорівнює ЕРС взаємної індукції? Дайте визначення взаємної індуктивності.
18. Чому при розмиканні ланцюга струм миттєво не зникає?
19. Охарактеризуйте природу вихрового електричного поля та його зв'язок зі змінним магнітним полем.
20. Що називається струмом зміщення?

Тема2 Електромагнітні коливання

1. Який процес називається коливаннями?
2. Які коливання називаються вільними?
3. Запишіть рівняння вільних незгасаючих коливань у коливальному контурі. Який розв'язок воно має?
4. Чому дорівнюють період та частота вільних незгасаючих коливань?
5. Які коливання називаються згасаючими?
6. Запишіть рівняння загасаючих коливань у коливальному контурі. Який розв'язок воно має?
7. Чому дорівнює період і частота згасаючих коливань?
8. Назвіть величини, що характеризують загасання електромагнітних коливань.
9. Що називається логарифмічним декрементом згасання, добротністю?
10. Які коливання називаються вимушеними?
11. Запишіть рівняння вимушених коливань в електричному контурі. Який розв'язок воно має?
12. У чому полягає явище електричного резонансу?
13. Який струм називається змінним?
14. Чому дорівнюють індуктивний, ємнісний, реактивний та повний опори кола

Тема 3. Хвильова оптика.

1. Що таке світло?
2. Принцип одержання когерентних хвиль.
3. Які хвилі називаються когерентними?
4. Яке явище має назву інтерференції світла та які умови її спостереження?
5. Що таке геометрична та оптична різниця ходу?
6. Запишіть умови мінімуму та максимуму інтенсивності при інтерференції світла.
7. Назвіть способи одержання когерентних джерел світла.
8. Що таке дифракція світла? Які види дифракції ви знаєте?
9. У чому полягає відмінність дифракції Френеля від дифракції Фраунгофера?
10. Визначте умови спостереження дифракції світла.
11. У чому полягає принцип побудови зон Френеля?
12. Запишіть умови дифракційних мінімумів та максимумів для однієї щілини, для дифракційної решітки.
13. Як визначається розподіл інтенсивності світла у випадку дифракції у паралельних променях на одній щілині і на дифракційній решітці?
14. Який вигляд має дифракційний спектр видимого світла? Чим він відрізняється від призматичного спектра?
15. Що таке лінійна, кутова дисперсія і роздільна сила дифракційної решітки?
16. Запишіть формулу Вульфа-Брегга. Яке практичне застосування вона має?
17. Яке явище має назву дисперсії світла? Чим відрізняється нормальна дисперсія від аномальної?
18. Яке світло називається природним, а яке – поляризованим та частково поляризованим?
19. Що називається ступенем поляризації світла? Чому дорівнює ступінь поляризації природного, плоскополяризованого світла?
20. Сформулюйте закон Малюса.
21. Під яким кутом світло має падати на межу розподілу двох прозорих діелектриків, щоб відбитий промінь був повністю поляризований?
22. Що називається поглинанням світла? Сформулюйте закон Бугера.
23. Який фізичний зміст поняття «коефіцієнт поглинання»? Від чого залежить цей коефіцієнт?

Тема 4 Рівноважне теплове випромінювання.

1. Яке випромінювання називається тепловим?
2. Яке випромінювання називається рівноважним?
3. Що являє собою спектр теплового випромінювання?
4. Що називається потоком випромінювання?
5. Що називається інтегральною випромінювальною здатністю або енергетичною світністю тіла. Її одиниця виміру.
6. Що називається спектральною випромінювальною здатністю або спектральною енергетичною світністю тіла. Її одиниця виміру.

7. Як зв'язана між собою інтегральна й спектральна випромінювальні здатності тіла?

8. Що називається поглинальною здатністю?

9. Що називають абсолютно чорним тілом (АЧТ)?

10. Сформулюйте закон Кирхгофа.

11. Що називається універсальною функцією Кирхгофа?

12. У чому полягає сутність квантової гіпотези Планка.

13. Яке тіло називають абсолютно білим сірим?

14. Яке тіло називають абсолютно білим?

15. Сформулюйте закон Стефана-Больцмана.

10. Сформулюйте закон зміщення Віна.

11. Запишіть формулу Планка.

4. Індивідуальне домашнє завдання з фізики.

КБКС-23-1

Номер варіанту	Номер розділу - номер задачі					
	Методичні вказівки [6]					
	ПЗ 1		ПЗ 2		ПЗ 3	ПЗ 4
1	2-18	2-5	3-29	3-24	4-30	5-11
2	2-19	2-6	3-30	3-25	4-2	5-12
3	2-20	2-7	3-1	3-26	4-3	5-13
4	2-21	2-8	3-2	3-27	4-4	5-14
5	2-22	2-9	3-3	3-28	4-5	5-15
6	2-23	2-10	3-4	3-29	4-6	5-16
7	2-24	2-11	3-5	3-1	4-7	5-17
8	2-15	2-12	3-6	3-20	4-8	5-18
9	2-17	2-13	3-7	3-3	4-9	5-19
10	2-27	2-14	3-8	3-4	4-10	5-20
11	2-28	2-15	3-9	3-5	4-11	5-21
12	2-29	2-16	3-10	3-6	4-12	5-22
13	2-30	2-17	3-11	3-7	4-13	5-23
14	2-16	2-18	3-12	3-8	4-14	5-24
15	2-2	2-19	3-13	3-9	4-15	5-25
16	2-3	2-20	3-14	2-10	4-16	5-26
17	2-4	2-21	3-15	3-11	4-17	5-27
18	2-5	2-22	3-16	3-12	4-18	5-28
19	2-6	2-23	3-17	3-13	4-19	5-29
20	2-7	2-24	3-18	3-14	4-20	5-30
21	2-8	2-25	3-19	3-15	4-21	5-1
22	2-9	2-26	3-20	3-16	4-22	5-2
23	2-10	2-27	3-21	3-8	4-23	5-5
24	2-11	2-28	3-22	3-20	4-24	5-6

КБКС-23-2

Номер варіанту	Номер розділу - номер задачі					
	Методичні вказівки [6]					
	ПЗ 1		ПЗ 2	ПЗ 3		ПЗ 4
1	2-10	2-24	3-25	4-24	4-18	5-5
2	2-9	2-25	3-26	4-25	4-19	5-6
3	2-8	2-26	3-27	4-26	4-20	5-7
4	2-20	2-27	3-28	4-27	4-21	5-8
5	2-4	2-28	3-29	4-8	4-22	5-9
6	2-21	2-29	3-30	4-22	4-23	5-10
7	2-22	2-1	3-1	4-1	4-24	5-11
8	2-23	2-2	3-2	4-2	4-25	5-12
9	2-24	2-3	3-3	4-3	4-26	5-13
10	2-25	2-4	3-4	4-4	4-27	5-14
11	2-26	2-5	3-5	4-5	4-28	5-15
12	2-27	2-6	3-6	4-6	4-29	5-26
13	2-11	2-7	3-7	4-7	4-30	5-27
14	2-12	2-8	3-8	4-8	4-11	5-28
15	2-13	2-1	3-9	4-9	4-12	5-29
16	2-14	2-2	3-10	4-10	4-13	5-30
17	2-15	2-3	3-11	4-11	4-14	5-21
18	2-16	2-4	3-12	4-12	4-15	5-22
19	2-17	2-5	3-13	4-13	4-16	5-23
20	2-18	2-6	3-14	4-14	4-17	5-24
21	2-19	2-7	3-15	4-15	4-18	5-25
22	2-20	2-8	3-16	4-16	4-19	5-1
23	2-5	2-9	3-17	4-18	4-20	5-2
24	2-6	2-10	3-18	4-19	4-21	5-3

КБКС-23-3

Номер варіанту	Номер розділу - номер задачі					
	Методичні вказівки [б]					
	ПЗ 1		ПЗ 2	ПЗ 3		ПЗ 4
1	2-5	2-9	3-9	4-1	4-15	5-17
2	2-6	2-10	3-10	4-2	4-16	5-18
3	2-7	2-11	3-11	4-3	4-17	5-19
4	2-8	2-12	3-12	4-4	4-18	5-20
5	2-9	2-13	3-27	4-5	4-19	5-4
6	2-10	2-14	3-28	4-6	4-20	5-21
7	2-11	2-1	3-1	4-7	4-30	5-22
8	2-12	2-2	3-2	4-8	4-21	5-23
9	2-13	2-3	3-3	4-9	4-22	5-24
10	2-14	2-4	3-4	4-10	4-23	5-22
11	2-15	2-5	3-5	4-11	4-24	5-23
12	2-16	2-6	3-6	4-12	4-25	5-24
13	2-17	2-7	3-7	4-13	4-26	5-11
14	2-18	2-8	3-8	4-14	4-27	5-12
15	2-19	2-21	3-21	4-15	4-28	5-13
16	2-20	2-22	3-22	4-16	4-29	5-14
17	2-21	2-23	3-23	4-17	4-1	5-15
18	2-22	2-24	3-24	4-18	4-2	5-16
19	2-23	2-25	3-25	4-19	4-3	5-17
20	2-24	2-26	3-26	4-20	4-4	5-18
21	2-25	2-27	3-27	4-21	4-5	5-19
22	2-26	2-28	2-28	4-22	4-6	5-20
23	2-27	2-29	3-29	4-23	4-7	5-5
24	2-28	2-30	3-30	4-24	4-8	5-6

Вимоги до оформлення індивідуального домашнього завдання

- Завдання повинно бути оформленим з титульним аркушем по наступному зразку :

Міністерство освіти і науки України	
Харківський національний університет радіоелектроніки	
Кафедра фізики	
Індивідуальне розрахункове завдання з фізики	
Варіант _____ №	
Виконав:	Перевірив:
студ. гр. _____ (ПІБ)	доц. Чубукін О.С

- Далі послідовно приводяться: № задачі (відповідно до №№ завдань у таблиці згідно варіанті), повна умова задачі (в оригіналі), коротка умова кожного завдання (у рамочці) та його розв'язання з заголовком «Розв'язання».

- Розв'язання задачі повинне супроводжуватися чітким малюнком і поясненнями до кожної формули (наприклад: «скористаємося 2-м законом Ньютона») і до кожного перетворення (наприклад: «піднесемо до квадрата ліву й праву частини рівняння»).

- Розв'язання задачі повинне бути доведене до кінцевої формули, після чого проводяться обчислення (у формулу підставляються числа й обчислюється відповідь).

Приклад оформлення титульного листа та вирішення задачі в
індивідуальному розрахунковому завданні з фізики

Міністерство освіти і науки України
Львівський національний університет радіоелектроніки
Кафедра фізики

Індивідуальне розрахункове
завдання з фізики

Варіант № 10

Виконала:
Романівська С.В.

Перевірив:
доц. Гудукін О.С.

2022

Задача 2.23

Робота соленоїда 1 м, площа його поперечного перерізу 20 см^2 , індуктивність $L=0,4$ мГн, об'ємна щільність енергії $w=0,1$ Дж/м³. Визначити силу струму у соленоїді.

Дано:

$$l = 1 \text{ м}$$

$$S = 20 \text{ см}^2 = 20 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$$

$$L = 0,4 \text{ мГн} = 0,4 \cdot 10^{-3} \text{ Гн}$$

$$w = 0,1 \frac{\text{Дж}}{\text{м}^3}$$

$I = ?$

рис. 2.1

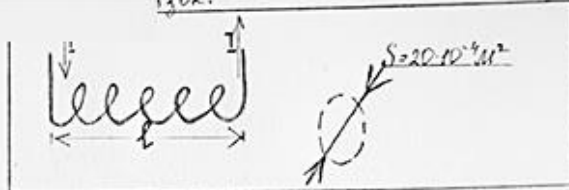


Рисунок 2.1 - Схематичне зображення соленоїда

Об'ємна щільність енергії - енергія, що зосереджена в одиниці об'єму простору, де утворене поле:

$$w = \frac{W}{V} \quad (1)$$

За законом збереження енергії вся виконана струмом робота виконується за рахунок втрат енергії:

$$A = W \quad (2)$$

Робота струму за час зникнення магнітної пово визначається за формулою:

$$A = \int L I dI = \frac{L I^2}{2} \quad (3)$$

Підставимо формулу (3) до (2) отримаємо:

$$W = \frac{L I^2}{2} \quad (4)$$

Об'єм соленоїда V розраховується за формулою:

$$V = l S \quad (5)$$

Підставимо (4) і (5) до формули (1):

$$w = \frac{L I^2}{2 l S} \quad (6)$$

З формули (6) виводимо формулу для струму:

$$I = \sqrt{\frac{2 w l S}{L}} \quad (7)$$

До формули (7) підставляємо чисельні значення:

$$I = \sqrt{\frac{2 \cdot 0,1 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 10^{-4}}{0,4 \cdot 10^{-3}}} = 1 \text{ А}$$

Відповідь: сила струму у соленоїді $I = 1 \text{ А}$.

5. ПЕРЕЛІК ЗАПИТАНЬ ДЛЯ ТЕСТУВАННЯ

Магнітне поле в речовині

1. Якою формулою визначається магнітний момент контуру зі струмом?
2. Чому дорівнює магнітний момент струму, що створюється електроном?
3. Чому дорівнює з квантової точки зору магнітний момент струму, що створюється електроном?
4. Чому дорівнює орбітальний момент електрона?
5. Від чого залежить відношення магнітного та механічного моментів для електрона $\frac{P_m}{L}$?
6. Яке відношення справедливе для власного моменту імпульсу електрона?
7. Що стверджує теорема про циркуляцію для магнітного поля в речовині?
8. Яким виразом намагніченість пов'язана з напруженістю магнітного поля?
9. Що називається намагніченістю?
10. Від чого залежить частота Ларморової прецесії ?
11. Внаслідок чого виникає феромагнітний стан речовини?
12. Внаслідок чого виникає парамагнітний ефект?
13. Внаслідок чого виникає діамагнітний ефект?
14. Як зміниться енергія магнітного поля довгого соленоїда, якщо струм в ньому збільшити у 3 рази?
15. Які речовини називають антиферомагнетиками?
16. Які речовини називають діамагнетиками?
17. Чим ферити відрізняються від феромагнетиків?
18. Що відбувається при переході від магнетика з більшою магнітною проникністю до магнетика з меншою магнітною проникністю?
19. У яких речовинах зовнішнє магнітне зменшується?
20. Якій умові задовольняє магнітна проникливість вакууму?
21. Якій умові задовольняє магнітна проникливість діамагнетика?
22. Якій умові задовольняє магнітна проникливість парамагнетика?
23. Якій умові задовольняє магнітна проникливість феромагнетика?
24. Якій умові задовольняє магнітна сприйнятливості вакууму?
25. Якій умові задовольняє магнітна сприйнятливості діамагнетика?
26. Якій умові задовольняє магнітна сприйнятливості парамагнетика?
27. Якій умові задовольняє магнітна сприйнятливості феромагнетика?

Явище електромагнітної індукції

28. Від чого залежить індуктивність контуру?
29. Чому дорівнює індуктивність контуру?
30. Чому дорівнює індуктивність довгого соленоїду?
31. Чому дорівнює коефіцієнт взаємоіндукції?
32. Чому дорівнює електрорушійна сила згідно з основним законом електромагнітної індукції?

33. Чому дорівнює електрорушійна сила самоіндукції, що виникає у контурі, який перебуває у вакуумі?
34. Чому дорівнює електрорушійна сила індукції, що виникає у відрізку провідника, який рухається в однорідному магнітному полі?
35. Чому дорівнює електрорушійна сила самоіндукції, що виникає у контурі, який перебуває у феромагнітному середовищі?
36. За яким законом визначається сила струму у колі при вмиканні джерела ЕРС?
37. За яким законом змінюється сила струму у колі при вимиканні джерела ЕРС?
38. В яких одиницях вимірюється електрорушійна сила електромагнітної індукції?
39. Від чого залежить значення індукційного струму в соленоїді?
40. Як називають явище виникнення електрорушійної сили електромагнітної індукції в контурі під час зміни в ньому сили струму?
41. Як називають явище виникнення електричного струму в замкнутому контурі під час зміни потоку магнітного поля через поверхню, яку охоплює цей контур?
42. В яких одиницях вимірюється індуктивність контуру?
43. Як називають явище виникнення електрорушійної сили електромагнітної індукції в одному з двох достатньо близько розташованих контурів під час зміни сили струму в другому контурі?
44. Яке з явищ використовується в трансформаторі?
45. За рахунок якого явища струм у колі з індуктивністю не зникає миттєво при відключенні джерела струму?

Електромагнітне поле. (Основи теорії Максвелла електромагнітного поля)

46. Що таке струм зміщення? Чому виникла необхідність введення цієї величини?
47. Чим відрізняються струм зміщення і струм провідності?
48. Сформулюйте теорему про циркуляцію напруженості магнітного поля в загальному вигляді.
49. За яких умов виникає вихрове електричне поле? Чим воно відрізняється від електростатичного поля?
50. Чому дорівнює циркуляція вихрового електричного поля?
51. Запишіть рівняння Максвелла в інтегральному вигляді і поясніть фізичний зміст кожного рівняння.
52. Запишіть рівняння Максвелла в диференціальному вигляді.
53. У чому полягає відмінність рівнянь Максвелла в інтегральному і диференціальному вигляді?
54. За яких умов рівняння Максвелла переходять у рівняння електростатики і магнітостатики?
55. Яке з рівнянь Максвелла показує, що магнітних зарядів не існує?

56. Яке з рівнянь Максвелла виражає закон збереження електричного заряду?
57. Яке з рівнянь Максвелла еквівалентно закону Кулона?
58. Яке з рівнянь Максвелла є теоремою Гауса для електричних полів?
59. Яке з рівнянь Максвелла є теоремою Гауса для магнітних полів?
60. Яке з рівнянь Максвелла є законом Фарадея в інтегральній формі?
61. Яке з рівнянь Максвелла є теоремою Гауса для потоку електричного зміщення?
62. Яке з рівнянь Максвелла відображує положення Максвелла про магнітне і струму зміщення?
63. Яке з рівнянь Максвелла є теоремою Гауса для магнітного потоку через замкнену поверхню?
64. В якому випадку виникають вихрові струми?
65. У чому полягає відносність електричного і магнітного полів?
66. Запишіть інваріантні величини електромагнітного поля.

Електромагнітні коливання

67. Які елементи входять до коливального контуру? Нарисуйте схему.
68. Наведіть рівняння, якому задовольняють вільні коливання в контурі. Який вигляд має розв'язок цього рівняння?
69. Чому дорівнюють частота і період власних коливань?
70. Який вигляд має диференціальне рівняння вільних згасаючих електромагнітних коливань?
71. Яка аналогія існує між механічними величинами, що характеризують коливання, і електричними?
72. Наведіть рівняння загасаючих коливань у коливальному контурі. Який розв'язок цього рівняння?
73. Що таке логарифмічний декремент загасання і добротність? Поясніть їх фізичний смисл.
74. Як змінюється амплітуда заряду для загасаючих коливань?
75. Чому дорівнює частота і період загасаючих коливань і як вони пов'язані з частотою і періодом вільних незгасаючих коливань?
76. Який вигляд має диференціальне рівняння вимушених електромагнітних коливань заряду в коливальному контурі?
77. Як називається результат додавання двох взаємоперпендикулярних коливань з кратними частотами?
78. Чому дорівнює період власних коливань коливального контуру, який утворюють індуктивність та конденсатор С?
79. Як називають результат додавання двох коливань з близькими частотами, що відбуваються в одному напрямку?
80. Чому дорівнює циклічна частота власних коливань коливального контуру, який утворюють індуктивність та конденсатор С?
81. Які елементи містить ідеальний послідовний коливальний контур?
82. Якому правилу підпорядковується індукційний струм, що виникає у контурі?
83. Як називають опір конденсатора, що визначається його ємністю?
84. Як називають опір котушки дроту, що визначається її індуктивністю?

85. Що відбувається при резонансі напруг з амплітудою сили струму в зовнішньому колі, що складається з послідовно з'єднаних конденсатора та котушки індуктивності?
86. З яких елементів складається ланцюг, в якому відбувається резонанс напруги?
87. В яких одиницях вимірюється електрорушійна сила електромагнітної індукції?
88. Від чого залежить значення індукційного струму в соленоїді?
89. Як називають явище виникнення електрорушійної сили електромагнітної індукції в контурі під час зміни в ньому сили струму?
90. Як називають явище виникнення електричного струму в замкненому контурі під час зміни потоку магнітного поля через поверхню, яку охоплює цей контур?
91. Як називають явище виникнення електрорушійної сили електромагнітної індукції в одному з двох достатньо близько розташованих контурів під час зміни сили струму в другому контурі?

Змінний струм

92. Який струм називається квазістаціонарним? Яка умова квазістаціонарності струму?
93. Нарисуйте і поясніть векторну діаграму для послідовного кола змінного струму.
94. Запишіть закон Ома для повного кола змінного струму.
95. Визначте амплітудне значення величини струму і зсуву фаз за допомогою векторної діаграми.
96. Чому буде дорівнювати амплітуда струму і різниця фаз при резонансі?
97. Що таке активний, ємнісний та індуктивний опори і чому вони дорівнюють?
98. Чому дорівнює реактивний опір кола змінного струму?
99. За яких умов спостерігається резонанс напруг?
100. За яких умов спостерігається резонанс струмів?
101. Чому дорівнює резонансна частота? Який вигляд має залежність величини струму від частоти при частотах, близьких до резонансної?
102. Що таке діюче значення змінного струму і напруги? Чому воно дорівнює?
103. Як розрахувати миттєву потужність змінного струму? Активну потужність?
104. Що таке коефіцієнт потужності? Яка його роль?

Електромагнітні хвилі

105. Яке з наступних тверджень є правильним для швидкості електромагнітних хвиль в середовищі?
106. Чому дорівнює інтенсивність плоскої електромагнітної хвилі у вакуумі з напруженостями магнітного поля H та електричного поля E ?

107. Що можна сказати про вектори напруженостей електричного та магнітного полів?
108. Чому дорівнює модуль густини потоку енергії електромагнітної хвилі?
109. Чому дорівнює фазова швидкість електромагнітної хвилі в середовищі?
110. За якої умови електромагнітна хвиля називається лінійно поляризованою?
111. За якої умови електромагнітна хвиля називається циркулярно поляризованою?
112. За якої умови електромагнітна хвиля називається еліптично поляризованою?
113. За якої умови електромагнітна хвиля називається хаотично поляризованою?
114. Напрямок якого вектора визначається напрямком поширення електромагнітної хвилі в вакуумі

Електромагнітні хвилі.

115. Як відбувається поширення коливань у пружному середовищі? Що таке хвильовий рух? Хвиля?
116. Яка хвиля називається поперечною? Поздовжньою? За яких умов вони виникають?
117. Що таке хвильовий фронт і хвильова поверхня? Чим вони відрізняються?
118. Що таке довжина хвилі? Як пов'язана довжина хвилі, швидкість і частота?
119. Яка хвиля називається біжучою? Гармонічною? Плоскою? Сферичною? Які їх рівняння?
120. Що таке хвильове число?
121. Що таке фазова і групова швидкості хвилі? Чим вони відрізняються?
122. Як пов'язана фазова і групова швидкості?
123. Запишіть рівняння плоскої хвилі, яка поширюється в довільному напрямку.
124. Який вигляд має хвильове рівняння для плоскої пружної хвилі?
125. Що таке потік енергії і густина потоку енергії?
126. Що таке вектор Умова і який його фізичний смисл?
127. Чому дорівнює інтенсивність хвилі?
128. Сформулюйте принцип суперпозиції для хвиль.
129. Що таке хвильовий пакет?
130. За яких умов виникає інтерференція хвиль?
131. Які хвилі називаються когерентними?
132. Чому дорівнює потік енергії крізь будь-яку площину для стоячої хвилі?
133. Що таке електромагнітна хвиля? Яка швидкість її поширення?
134. Які бувають джерела електромагнітних хвиль?
135. Які діапазони має шкала електромагнітних хвиль?
136. Запишіть рівняння електромагнітної хвилі.
137. Які властивості мають електромагнітні хвилі?
138. Як визначити об'ємну густину енергії в електромагнітній хвилі?
139. Чому дорівнює і який фізичний смисл вектора Умова — Пойнтінга?
140. Нарисуйте діаграму напрямленості випромінювання диполя.

141. Чому дорівнює тиск електромагнітних хвиль?

Хвильова оптика

142. Що таке світло?

143. Принцип одержання когерентних хвиль.

144. Які хвилі називаються когерентними?

145. Яке явище має назву інтерференції світла та які умови її спостереження?

146. Що таке геометрична та оптична різниця ходу?

147. Запишіть умови мінімуму та максимуму інтенсивності при інтерференції світла.

148. Назвіть способи одержання когерентних джерел світла.

149. Що таке дифракція світла? Які види дифракції ви знаєте?

150. У чому полягає відмінність дифракції Френеля від дифракції Фраунгофера?

151. Визначте умови спостереження дифракції світла.

152. У чому полягає принцип побудови зон Френеля?

153. Запишіть умови дифракційних мінімумів та максимумів для однієї щілини, для дифракційної решітки.

154. Як визначається розподіл інтенсивності світла у випадку дифракції у паралельних променях на одній щілині і на дифракційній решітці?

155. Який вигляд має дифракційний спектр видимого світла? Чим він відрізняється від призматичного спектра?

156. Що таке лінійна, кутова дисперсія і роздільна сила дифракційної решітки?

157. Запишіть формулу Вульфа-Брегга. Яке практичне застосування вона має?

158. Яке явище має назву дисперсії світла? Чим відрізняється нормальна дисперсія від аномальної?

159. Яке світло називається природним, а яке – поляризованим та частково поляризованим?

160. Що називається ступенем поляризації світла? Чому дорівнює ступінь поляризації природного, плоскополяризованого світла?

161. Сформулюйте закон Малюса.

162. Під яким кутом світло має падати на межу розподілу двох прозорих діелектриків, щоб відбитий промінь був повністю поляризований?

163. Що називається поглинанням світла? Сформулюйте закон Бугера.

164. Який фізичний зміст поняття «коефіцієнт поглинання»? Від чого залежить цей коефіцієнт?

Квантова оптика

165. Що вивчається в квантовій оптиці?

166. Який спектр називають лінійчатим спектром?

167. Який спектр називають суцільним спектром?

168. Який спектр називають смугастим спектром?

169. В чому виявляються корпускулярні властивості світла?

170. Яка умова є справедливою для абсолютно чорного тіла?
171. Чому дорівнює спектральна густина випромінювання?
172. Який закон теплового випромінювання є найбільш універсальним?
173. Яка гіпотеза є підґрунтям закону Планка для теплового випромінювання?
174. Який вигляд має формула Планка?
175. Що таке фотоефект?
176. Як залежить величина фотоструму насичення від інтенсивності монохроматичного світла, що падає на тіло?
177. Як залежить величина фотоструму насичення від інтенсивності опромінюючого
178. Що називають червоною межею фотоефекту?
179. Від якої з наведених нижче величин не залежить тиск світла?
180. .В чому полягає ефект Комптона?
181. .В чому полягає ефект Фарадея?
182. .В чому полягає зовнішній фотоефект?
183. Що відбувається під час фотоефекту?
184. Від чого залежить зміна довжини хвилі в ефекті Комптона?
185. Які зміни відбуваються в атомі речовини під час ефекту Комптона?
186. Чому дорівнює комптонівська довжина хвилі?
187. Чому дорівнює довжина хвилі Де Бройля?
188. Чому дорівнює комптонівська довжина хвилі?

6. ПЕРЕЛІК НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Базова література

1. Конспект лекцій з фізики для напряму «125.Кібербезпека» [Електронне видання]/упор. В.О.Стороженко. - Харків:ХНУРЕ, 2020.-139с.
2. Загальна фізика з прикладами і задачами. Частина 1. Механіка. Молекулярна фізика та термодинаміка: навч. посібник/ В.О. Стороженко та ін. - Харків:ТОВ «Компанія СМІТ», 2006.-320 с.
3. Загальна фізика з прикладами і задачами. Частина 2. Електрика та магнетизм: навч. посібник./ І.М. Кібець та ін. - Харків: «Компанія СМІТ», 2009-424с.;
4. Загальна фізика з прикладами і задачами. Частина 3, т. 1. Оптика:навч. посібник./ І.М. Кібець та ін. - Харків: «Компанія СМІТ», 2012- 232с.

Методичні вказівки до практичних занять

5. Методичні вказівки до ПЗ з курсу фізики (частина 1)/ Упоряд.: В.О.Стороженко та ін. -Харків:ХНУРЕ, 2013.-152с.
6. Методичні вказівки до ПЗ з курсу фізики (частина 2)/Упоряд.: В.О.Стороженко та ін. -Харків:ХНУРЕ, 2013.-140с.

Методичні вказівки до лабораторних робіт

7. Методичні вказівки до лабораторних робіт з фізики. Частина 1. Механіка та молекулярна фізика./ О.В. Вишнівецький та ін.- Харків: ХНУРЕ, 2009.-84с.
8. Методичні вказівки до лабораторних робіт з фізики. Частина 2. Електрика і магнетизм. / О.М. Коваленко та ін.- Харків: ХНУРЕ, 2006- 96с.

Методичні вказівки до самостійної роботи студентів

9. Запитання та відповіді до лабораторних робіт з фізики. Частина 1. Механіка та молекулярна фізика/ С.С. Авогін та ін.-Харків:ХНУРЕ,2004.- 44с.
10. Запитання та відповіді до лабораторних робіт з фізики. Частина 2. Електрика та магнетизм / А.І. Рибалка та ін.-Харків: ХНУРЕ, 2004.-60с.