

ЕКЗАМЕНАЦІЙНІ ПИТАННЯ ДО КУРСУ «ТЕОРІЯ ПЛАЗМИ»

1. Іонізовані гази та плазма. Загальна характеристика плазми: склад, концентрація компонентів, температура, ступінь іонізації.
2. Квазінейтральність плазми, просторовий та часовий масштаби поділу зарядів. Потенціал сферично-симетричного заряду в плазмі. Дебаївське екранування. Критерії існування плазми.
3. Загальна характеристика руху заряджених частинок у плазмі. Зіткнення частинок у плазмі. Параметри плазми. Застосування плазми.
4. Рух зарядженої частинки у постійному однорідному магнітному полі.
5. Дрейфовий рух заряджених частинок у плазмі. Циклоїдальний рух.
6. Електричний та гравітаційний дрейфи заряджених частинок у плазмі.
7. Магнітний момент заряджених частинок плазми. Збереження магнітного моменту в магнітному полі, що повільно змінюється з часом.
8. Рух частинок у магнітному полі, що повільно змінюється з часом; стискання плазми.
9. Інерційний (поляризаційний) дрейф. Формула для швидкості дрейфу. Альфвенівська швидкість.
10. Дрейф частинок у неоднорідному магнітному полі. Відцентровий дрейф. Градієнтний дрейф.
11. Рух частинок у наростаючому магнітному полі вздовж z . Адіабатичні інваріанти. Магнітні пробки або дзеркала.
12. Діамагнетизм плазми. Циклотронні струми. Отримання формули для циклотронного струму через дрейфову швидкість.
13. Основні рівняння двокомпонентної гідродинаміки: рівняння руху та умови їх застосування; рівняння безперервності; рівняння Максвелла у середовищі; рівняння стану.
14. Наближення магнітної гідродинаміки: формула для масової швидкості; узагальнений закон Ома.
15. Провідність плазми. Отримання тензора провідності. Холовський струм.
16. Магнітний тиск та проблеми рівноваги плазми.
17. "Вмороженість" магнітних силових ліній: умова вмороженості; кількісне формулювання вмороженості.
18. Дифузія магнітного поля. Рівняння дифузії. Глибина скінунання для поля, що періодично змінюється у часі.
19. Хвилі у ізотропній плазмі. Лінеаризація, суперпозиція. Фазова та групова швидкості. Поперечні та поздовжні хвилі. Високочастотні та низькочастотні хвилі. Наближеність до гідродинамічного опису.

20. Гідродинамічна теорія електромагнітних хвиль у ізотропній плазмі.
21. Гідродинамічна теорія височастотних поздовжніх хвиль у ізотропній плазмі.
22. Рівняння двокомпонентної гідродинаміки. Дисперсійне рівняння іоно-звукових хвиль. Граничний випадок довгих хвиль; швидкість звуку; несуттєвість поділу зарядів в полі іоно-звукової хвилі. Короткі хвилі. Холодні іони; звукові та іонні хвилі.
23. Коливання та хвилі в холодній магнітоактивній плазмі. Система рівнянь Максвелла та магнітної гідродинаміки. Перетворення цих рівнянь та запровадження характерних частот хвильових процесів.
24. Поширення хвиль уздовж магнітного поля. Поздовжня поляризація хвиль; поперечна поляризація хвиль; дисперсійне рівняння; звичайні та незвичайні хвилі; альфвенівські хвилі та гелікони (свистячі атмосферики).
25. Поширення хвиль уперек магнітного поля. Хвиля, поляризована вздовж магнітного поля, (звичайна хвиля).
26. Хвиля, поляризована уперек магнітного поля, $\mathbf{E} \parallel \mathbf{H}_0 \perp \mathbf{q}$. Співвідношення між струмами.
27. Магнітний звук ($\omega \ll \Omega_{ci}$, $N^2 \gg 1$). Співвідношення між компонентами полів, струмів та швидкостями; вираз для альфвенівської швидкості через швидкість звуку.
28. Гібридні частоти. Загальний вираз для показника заломлення хвиль; резонансні частоти (при $N^2 \rightarrow \infty$); критичні частоти (при $N^2 = 0$).
29. Косі електромагнітні хвилі у магнітоактивній плазмі. Система рівнянь. Граничні випадки хвиль, що розповсюджуються вздовж та уперек магнітного поля.
30. Косі магнітозвукові та косі альфвенівські хвилі.