

Затверджено вченою радою

фізичного факультету

**Київського національного університету
імені Тараса Шевченка**

26 грудня 2022 р., протокол №8

Микола МАКАРЕЦЬ



**ПИТАННЯ,
ЯКІ ВІНОСЯТЬСЯ НА КОМПЛЕКСНИЙ ІСПИТ З АСТРОНОМІЇ
ЗА ОСВІТНЬО-НАУКОВОЮ ПРОГРАМОЮ: «АСТРОФІЗИКА»**

Перелік питань з фізики

1. Методи аналітичного опису механічних систем. Порівняльний аналіз механіки Ньютона, Лагранжа, Гамільтона.
2. Динаміка поступального й обертального руху твердого тіла.
3. Інерціальні та неінерціальні системи відліку. Сили інерції. Динаміка системи матеріальних точок у неінерціальній системі відліку.
4. Закони збереження та їх зв'язок з фундаментальними властивостями простору і часу.
5. Явища переносу (дифузія, в'язкість, теплопровідність).
6. Основні положення фізики фазових переходів.
7. Функції розподілу Максвелла-Больцмана, Фермі-Дірака, Бозе-Ейнштейна та їх застосування у фізиці.
8. Основні закони термодинаміки. Умови термодинамічної рівноваги. Теплоємність. Ентропія.
9. Нерівноважні процеси у системі багатьох частинок. Одночастинкова функція розподілу. Кінетичне рівняння Больцмана.
10. Електромагнітна взаємодія. Мікроскопічні та макроскопічні рівняння електродинаміки.
11. Електромагнітні хвилі. Хвильове рівняння. Плоскі та сферичні хвилі. Поляризація електромагнітних хвиль. Стоячі хвилі.
12. Взаємодія світла з речовиною: поглинання, пружне та непружне розсіяння, люмінесценція.
13. Дифракція світла і рентгенівського випромінювання: прояви і застосування.
14. Фізичні принципи роботи лазерів. Характеристики лазерного випромінювання.
15. Будова атомних оболонок. Механічні та магнітні моменти атомів. Періодична таблиця елементів.
16. Нульові коливання вакууму. Зсув Лемба.
17. Основні рівняння квантової механіки: рівняння Шредінгера, Дірака, Паулі.
18. Методи квантового опису систем багатьох частинок: адіабатичне наближення, метод Хартрі-Фока.
19. Загальні властивості атомних ядер.

20. Ядерні реакції та їх загальні характеристики. Перерізи розсіювання та захоплення.
21. Елементарні частинки. Частинки та античастинки. Сильна взаємодія та структура адронів.
22. Фізична модель Всесвіту. Великий вибух та еволюція Всесвіту. Утворення елементарних частинок та хімічних елементів.

Перелік питань з астрономії

1. Інерційна та фундаментальна системи координат, способи їх реалізації.
2. Задача багатьох тіл. Збурення. Збурююча функція. Миттєві та оскулюючі елементи.
3. Обмежена задача трьох тіл. Рівняння для знаходження точок лібрації.
4. Активна оптика. Адаптивний телескоп. Область ізопланатизму. Сучасний оптичний телескоп.
5. Діаграма спрямованості антени радіотелескопа. Антенне згладжування.
6. Радіоінтерферометри з наддовгими базами. Стандарти частоти. Незалежна реєстрація.
7. Нейтрино в астрономії. Методи реєстрації та основні результати.
8. Гравітаційні хвилі. Джерела гравітаційних хвиль. Реєстрація гравітаційних хвиль.
9. Спектральні класифікації зір та їх фізичне обґрунтування.
10. Діаграма Герцшпрунга-Рассела.
11. Методи визначення мас зір у подвійних системах. Співвідношення маса-світність.
12. Зоряні скупчення. Час життя. Еволюційний аспект.
13. Міжзоряне поглинання світла.
14. Обертання Галактики. Крива обертання. Маса Галактики.
15. Інтегральні характеристики Галактики. Населення, будова, підсистеми.
16. Коефіцієнт поглинання в неперервному спектрі в зоряних атмосферах.
17. Механізми розширення спектральних ліній. Теоретичні контури ліній.
18. Формування спектральних ліній в оболонках зір, що розширюються.
19. Зони Н II. Природа, основні характеристики.
20. Механізми утворення заборонених ліній в спектрах емісійних туманностей.
21. Рівняння іонізаційної рівноваги в планетарній туманності.
22. Рівняння теорії внутрішньої будови зір. Теорема Фойгта-Рассела.
23. Джерела енергії зір.
24. Еволюція зір різних мас.
25. Рівняння стану виродженого електронного газу. Основні висновки теорії білих карликів.
26. Наднові зорі, їх класифікація та значення для нуклеосинтезу. Залишки Наднових.
27. Механізми утворення та будова нейтронних зір.
28. Атмосфера Сонця: фотосфера, хромосфера, корона.
29. Активні області на Сонці.
30. Планети. Класифікація. Фізичні характеристики.

- 31.Екзопланети. Методи пошуку. Основні результати.
- 32.Основні рівняння динаміки планетних атмосфер.
- 33.Модель простого іоносферного шару.
- 34.Основні рівняння однорідної магнітогідродинаміки.
- 35.Геліосфера. Просторово-часові характеристики.
- 36.Сонячний вітер. Моделі сонячного вітру.
- 37.Малі тіла Сонячної системи. Їх класифікація та фізичні характеристики
- 38.Космічні промені високих енергій.
- 39.Методи визначення відстаней до галактик. Принципи побудови позагалактичної шкали відстаней. Закон Габбла - Леметра. Відстані у космології.
- 40.Класифікація галактик та основні кореляції фізичних характеристик галактик з морфологічним типом.
- 41.Уніфікована схема та головні спостережні характеристики активних ядер галактик.
- 42.Основні космологічні параметри. Методи їх визначення та сучасні їх значення.
- 43.Великомасштабна структура Всесвіту: групи, скупчення, філаменти, надскупчення.
- 44.Темна матерія. Темна енергія. Астрономічний та фізичний аспекти.

Затверджено на засіданні науково-методичної комісії фізичного факультету, протокол №13 від 17 жовтня 2022 р.