

ПРОГРАМОВІ ВИМОГИ ДО ІСПИТУ
Теоретична фізика “ТЕРМОДИНАМІКА І СТАТИСТИЧНА
ФІЗИКА”

1. Початкові положення термодинаміки. Постулати термодинаміки
2. Внутрішня енергія системи. Робота і теплота. Види теплообміну. Зв'язок теплоти з температурою та ентропією.
3. Термічне і калоричне рівняння стану складних і простих систем. Термічне рівняння стану ідеального газу. Калоричне рівняння стану ідеального газу. Термічні рівняння стану реального газу.
4. І закон термодинаміки для складних і простих систем. Можливість створення вічного двигуна першого роду.
5. Наслідки першого закону термодинаміки. Теплоємність складних і простих систем. Теплота ізотермічної зміни зовнішніх параметрів. Рівняння Майєра.
6. Основні термодинамічні процеси і їх рівняння.
7. Зв'язок модулів пружності з теплоємностями.
8. Зміст другого закону термодинаміки для рівноважних процесів.
9. Формулювання другого закону термодинаміки Р. Клаузіусом, У.Томсоном, М. Планком. Можливість створення вічного двигуна другого роду.
10. Фізичний зміст ентропії. Термодинамічна температура.
11. Основне рівняння термодинаміки для рівноважних процесів в складних і простих системах. Зв'язок між термічним і калоричним рівняннями стану.
12. Визначення внутрішньої енергії ідеального газу за допомогою диференціального рівняння, яке зв'язує термічне і калоричне рівняння стану.
13. Визначення внутрішньої енергії газу Ван-дер-Ваальса за допомогою диференціального рівняння, яке зв'язує термічне і калоричне рівняння стану.
14. Обчислення різниці теплоємностей $C_p - C_v$ різних систем за допомогою диференціального рівняння, яке зв'язує термічне і калоричне рівняння стану.
15. Парадокс Гіббса для суміші газів.
16. Другий закон термодинаміки для нерівноважних процесів. Нерівність Клаузіуса.
17. Клаузіуса. Основне рівняння і основна нерівність термодинаміки.
18. Цикл Карно. Перша та друга теореми Карно. Коефіцієнт корисної дії теплового двигуна
19. Третій закон термодинаміки. Принцип недосяжності 0 К. Наслідки третього закону термодинаміки: поведінка термічних коефіцієнтів, коефіцієнта поверхневого натягу, виродження ідеальних газів при наближенні до 0К.

20. Метод кругових процесів. Рівняння Клапейрона – Клаузіуса.
21. Метод термодинамічних потенціалів. Основне рівняння термодинаміки.
22. Характеристичні функції стану. Зв'язок термодинамічних потенціалів між собою.
23. Термодинамічні потенціали складних систем і систем із змінної кількістю частинок. Хімічний потенціал частинок.
24. Великий термодинамічний потенціал. Рівняння Гіббса - Дюгема
25. Загальні умови термодинамічної рівноваги та стійкості різних систем
26. Принцип Ле Шательє-Брауна. Приклади, у яких проявляється принцип Ле- Шательє-Брауна.
27. Фазові переходи першого роду. Рівняння Клапейрона-Клаузіуса. Загальне диференціальне рівняння кривої рівноваги двох фаз однокомпонентної системи
28. Фазові переходи другого роду. Рівняння Еренфеста.
29. Критичні явища. Критичний стан.
30. Мікроскопічний опис макроскопічної системи в класичній статистиці.
31. Фазовий простір.
32. Мікроскопічний опис стану квантової системи.
33. Макроскопічні величини як середні значення по станах.
34. Теорема Ліувіля.
35. Мікроканонічний і канонічний розподіли.
36. Термодинамічна . Статистичне визначення ентропії.
37. Канонічний розподіл Гіббса.
38. Мікроканонічний розподіл Гіббса, статистична сума і її зв'язок з термодинамічними характеристиками системи.
39. Виведення канонічного розподілу з мікроканонічного. Статистична температура.
40. Канонічний розподіл в квантовій і класичній областях. Квазікласичне наближення.
41. Статистичне обґрунтування третього закону термодинаміки.
42. Основні поняття і принципи статистичної фізики.
43. Обчислення внутрішньої енергії ідеального газу за допомогою канонічного розподілу.
44. Обчислення енергії Гельмгольца за допомогою канонічного розподілу.
45. Канонічний розподіл Гіббса для систем із змінної кількістю частинок.
46. Обчислення термодинамічних функцій класичного ідеального газу.
47. Статистичний інтеграл для ідеального газу.
48. Основні термодинамічні функції і рівняння стану ідеального газу.
49. Розподіл Максвелла-Больцмана.
50. Обчислення статистичного інтеграла для не ідеального одноатомного газу.
51. Рівняння стану реального одноатомного газу.

52. Класична теорія теплоємності газу.
53. Квантова теорія теплоємностей одноатомних і двоатомних ідеальних газів.
54. Квантова статистика ідеальних газів. Розподіли Фермі і Бозе.
55. Розподіл Больцмана і критерій виродження газу.
56. Вироджені гази при температурах, близьких до абсолютного нуля
57. Флуктуації. Розрахунок флуктуації за допомогою канонічного розподілу Гіббса.
58. Флуктуації основних термодинамічних величин. Флуктуації об'єму і густини. Флуктуації температури, ентропії і тиску. Молекулярне розсіяння світла.
59. Броунівський рух і дифузія.
60. Основні положення термодинаміки нерівноважних систем. Кінетичне рівняння Больцмана.