

*Содержание заданий соответствует
государственному образовательному
стандарту специальности*

Зав. каф. теоретической и ядерной
физики, профессор, д.ф.-м.н.

_____ В.И.Белоконь

Дата 21 января 2003 г.

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ
для проверки остаточных знаний по курсу
«Термодинамика и статистическая физика»
при аттестации специальности 010400 – ФИЗИКА
в ДВГУ в 2003 г.

Автор: Гой Александр Александрович, к.ф.-м.н., доцент кафедры
теоретической и ядерной физики Института физики и
информационных технологий ДВГУ

ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ:

1. (80%) ПРИЧИНОЙ ВОЗНИКНОВЕНИЯ МАКРОСКОПИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В РАВНОВЕСНОЙ СИСТЕМЕ ЯВЛЯЕТСЯ
 - 1) взаимодействие различных частей системы
 - 2) взаимодействие с окружающей средой
 - 3) флуктуация какой-либо из физических величин
 - 4) взаимодействие атомов и молекул

2. (60%) ПРИВЕДЕННОЙ ТЕПЛОТОЙ НАЗЫВАЕТСЯ
 - 1) отношение количества теплоты к массе тела
 - 2) отношение количества теплоты к объему тела
 - 3) количество теплоты, полученное в изотермическом процессе
 - 4) отношение количества теплоты к температуре, при которой она получена
 - 5) отношение количества теплоты к изменению температуры

3. (90%) ЦИКЛ КАРНО СОСТОИТ ИЗ
 - 1) двух изохор и двух адиабат
 - 2) двух изотерм и двух адиабат
 - 3) двух адиабат и двух изобар
 - 4) двух изотерм и двух изохор
 - 5) двух изохор и двух изобар

4. (80%) ПРЯМОЙ ЦИКЛ КАРНО - ЭТО
 - 1) тепловой двигатель
 - 2) холодильник

- 3) тепловой насос

5. (80%) УСЛОВИЕМ ФАЗОВОГО РАВНОВЕСИЯ МНОГОКОМПОНЕНТНОЙ МНОГОФАЗНОЙ СИСТЕМЫ ЯВЛЯЕТСЯ РАВЕНСТВО
 - 1) химических потенциалов каждой фазы
 - 2) удельных объемов всех фаз
 - 3) химических потенциалов каждого компонента во всех фазах
 - 4) внутренних энергий всех компонентов в различных фазах
 - 5) значений удельных энтропий компонентов во всех фазах

6. (70%) ТЕОРЕМА КАРНО-КЛАУЗИУСА – ЭТО УТВЕРЖДЕНИЕ О
 - 1) невозможности создания вечного двигателя второго рода
 - 2) независимости коэффициента полезного действия обратимого цикла Карно от рабочего тела
 - 3) равенстве приведенных теплот нагревателя и холодильника
 - 4) невозможности создания вечного двигателя первого рода
 - 5) том, что энтропия является функцией состояния

7. (60%) ПРАВИЛО ФАЗ ГИББСА – ЭТО УТВЕРЖДЕНИЕ О ТОМ, ЧТО
 - 1) число фаз не может превышать число компонентов более чем на два
 - 2) в условиях равновесия число фаз равно числу компонентов
 - 3) число фаз равно числу компонентов плюс два
 - 4) в условиях равновесия число фаз не зависит от числа компонентов
 - 5) в условиях равновесия число фаз не может превышать число компонентов более чем на два

8. (90%) ФИЗИЧЕСКИМ СОДЕРЖАНИЕМ ПЕРВОГО НАЧАЛА ТЕРМОДИНАМИКИ ЯВЛЯЕТСЯ
 - 1) утверждение о существовании состояния термодинамического равновесия
 - 2) утверждение о невозможности создания вечного двигателя второго рода
 - 3) закон сохранения и превращения энергии
 - 4) закон возрастания энтропии
 - 5) утверждение о постоянстве энтропии при температурах, стремящихся к абсолютному нулю

9. (80%) ФИЗИЧЕСКИМ СОДЕРЖАНИЕМ ВТОРОГО НАЧАЛА ТЕРМОДИНАМИКИ ЯВЛЯЕТСЯ
 - 1) утверждение о существовании состояния термодинамического равновесия
 - 2) утверждение о невозможности создания вечного двигателя первого рода
 - 3) закон сохранения и превращения энергии
 - 4) закон возрастания энтропии
 - 5) утверждение о постоянстве энтропии при температурах, стремящихся к абсолютному нулю

10. (60%) ФИЗИЧЕСКИМ СОДЕРЖАНИЕМ ТРЕТЬЕГО НАЧАЛА ТЕРМОДИНАМИКИ ЯВЛЯЕТСЯ
 - 1) утверждение о существовании состояния термодинамического равновесия
 - 2) утверждение о невозможности создания вечного двигателя первого рода
 - 3) закон сохранения и превращения энергии

- 4) закон возрастания энтропии
- 5) утверждение о постоянстве энтропии при температурах, стремящихся к абсолютному нулю
11. (90%) ФАЗОВЫМ ПРОСТРАНСТВОМ НАЗЫВАЕТСЯ
- 1) пространство фаз состояний термодинамической системы
- 2) абстрактное пространство $2N$ измерений, по координатным осям которого отложены координаты и скорости частиц системы
- 3) абстрактное пространство $2N$ измерений, по координатным осям которого отложены обобщенные координаты и импульсы частиц системы
12. (80%) ДВИЖЕНИЕ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ
ИЗОБРАЖАЕТСЯ В ФАЗОВОМ ПРОСТРАНСТВЕ ФАЗОВОЙ
- 1) точкой
- 2) траекторией
- 3) гиперповерхностью
13. (80%) СОСТОЯНИЕ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ
ИЗОБРАЖАЕТСЯ В ФАЗОВОМ ПРОСТРАНСТВЕ ФАЗОВОЙ
- 1) точкой
- 2) траекторией
- 3) гиперповерхностью
14. (70%) СОСТОЯНИЯ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ,
СООТВЕТСТВУЮЩИЕ ОПРЕДЕЛЕННОЙ ЭНЕРГИИ,
ИЗОБРАЖАЮТСЯ В ФАЗОВОМ ПРОСТРАНСТВЕ ФАЗОВОЙ
- 1) точкой
- 2) траекторией
- 3) гиперповерхностью
15. (90%) ФЕРМИОНАМИ ЯВЛЯЮТСЯ ЧАСТИЦЫ
- 1) с целым спином
- 2) с любым спином
- 3) с полуцелым спином
- 4) с положительным зарядом
- 5) с отрицательным зарядом
16. (90%) БОЗОНАМИ ЯВЛЯЮТСЯ ЧАСТИЦЫ С
- 1) целым спином
- 2) любым спином
- 3) полуцелым спином
- 4) положительным зарядом
- 5) отрицательным зарядом
17. (80%) СИСТЕМЫ ТОЖДЕСТВЕННЫХ ФЕРМИОНОВ ОПИСЫВАЮТСЯ
В КВАНТОВОЙ МЕХАНИКЕ
- 1) антисимметричными волновыми функциями
- 2) волновыми функциями с произвольной симметрией
- 3) симметричными волновыми функциями
- 4) действительными волновыми функциями

18. (80%)СИСТЕМЫ ТОЖДЕСТВЕННЫХ БОЗОНОВ ОПИСЫВАЮТСЯ В КВАНТОВОЙ МЕХАНИКЕ
- 1) антисимметричными волновыми функциями
 - 2) волновыми функциями с произвольной симметрией
 - 3) симметричными волновыми функциями
 - 4) действительными волновыми функциями
19. (70%)ДВУХАТОМНАЯ МОЛЕКУЛА ИМЕЕТ
- 1) три поступательных, одну вращательную и одну колебательную степени свободы
 - 2) три поступательных, две вращательных и одну колебательную степени свободы
 - 3) три поступательных, две вращательных, одну колебательную и электронные степени свободы
 - 4) две вращательных, одну колебательную и электронные степени свободы
 - 5) две поступательных, две вращательных, две колебательных и электронные степени свободы
20. (70%)ТРЕХАТОМНАЯ МОЛЕКУЛА ИМЕЕТ
- 1) три поступательных, одну вращательную и одну колебательную степени свободы
 - 2) три поступательных, три вращательных, одну колебательную и электронные степени свободы
 - 3) две вращательных, одну колебательную и электронные степени свободы
 - 4) две вращательных, одну колебательную и электронные степени свободы
 - 5) две поступательных, две вращательных, две колебательных и электронные степени свободы
21. (50%)ХИМИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ КЛАССИЧЕСКОГО ГАЗА ПРИ ВЫСОКИХ ТЕМПЕРАТУРАХ ЯВЛЯЕТСЯ
- 1) положительным и возрастает быстрее первой степени температуры
 - 2) положительным и возрастает как первая степень температуры
 - 3) отрицательным и уменьшается медленней первой степени температуры
 - 4) отрицательным и уменьшается как квадрат температуры
 - 5) отрицательным и уменьшается быстрее первой степени температуры
22. (70%)ФАКТОРОМ ВЫРОЖДЕНИЯ НАЗЫВАЕТСЯ ЧИСЛО
- 1) различных значений энергии, соответствующих данному квантовому состоянию
 - 2) энергетических уровней на единичном частотном интервале
 - 3) различных квантовых состояний, соответствующих данному значению энергии
23. (70%)СРЕДНЕЕ ЗНАЧЕНИЕ ВИРИАЛА ДЛЯ ГАРМОНИЧЕСКОГО ОСЦИЛЛЯТОРА РАВНО
- 1) работе силы, необходимой для разрушения осциллятора
 - 2) среднему значению потенциальной энергии
 - 3) разности кинетической и потенциальной энергии
 - 4) среднему значению разности кинетической и потенциальной энергии

24. (50%) СУЩЕСТВОВАНИЕ МАКСИМАЛЬНОЙ ЧАСТОТЫ ОСЦИЛЛЯТОРОВ В ТЕОРИИ ДЕБАЯ ОБУСЛОВЛЕНО
- 1) конечными размерами твердого тела
 - 2) квантовыми эффектами
 - 3) дискретной структурой твердого тела
25. (70%) СРЕДНЕЕ ЗНАЧЕНИЕ КИНЕТИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ, СООТВЕТСТВУЮЩЕЙ ВЫДЕЛЕННОЙ СТЕПЕНИ СВОБОДЫ, РАВНО
- 1) R
 - 2) θ
 - 3) $3\theta/2$
 - 4) $\theta/2$
 - 5) $2R$
26. (60%) СОДЕРЖАНИЕ ТРЕТЬЕГО НАЧАЛА ТЕРМОДИНАМИКИ ВЫРАЖАЕТСЯ ФОРМУЛОЙ
- 1) $dU = TdS - pdV + \mu dN$
 - 2) $dU = \delta A + \delta Q + \delta Z$
 - 3) $\lim_{T \rightarrow 0} S(T, V, p, \dots) = S_0(V, p, \dots)$
 - 4) $\lim_{T \rightarrow 0} S(T, V, p, \dots) = S_0 = const$
27. (80%) ПРОЦЕСС, ПРИ КОТОРОМ НЕ ПРОИСХОДИТ НИКАКИХ ИЗМЕНЕНИЙ, КРОМЕ ПЕРЕДАЧИ ТЕПЛА ОТ ГОРЯЧЕГО ТЕЛА К ХОЛОДНОМУ, ЯВЛЯЕТСЯ НЕОБРАТИМЫМ – ЭТО ПРИНЦИП
- 1) Клаузиуса
 - 2) Томсона
 - 3) Карно
 - 4) Гельмгольца
28. (80%) ПРОЦЕСС, ПРИ КОТОРОМ РАБОТА ПЕРЕХОДИТ В ТЕПЛО БЕЗ КАКИХ ЛИБО ДРУГИХ ИЗМЕНЕНИЙ СОСТОЯНИЯ СИСТЕМЫ, ЯВЛЯЕТСЯ НЕОБРАТИМЫМ – ЭТО ПРИНЦИП
- 1) Клаузиуса
 - 2) Томсона
 - 3) Карно
 - 4) Гельмгольца
29. (70%) СОСТОЯНИЕ КВАНТОВОЙ СИСТЕМЫ, НАХОДЯЩЕЙСЯ В ЗАДАННЫХ ВНЕШНИХ УСЛОВИЯХ, ОПИСЫВАЕТСЯ
- 1) совокупностью обобщенных координат и обобщенных импульсов
 - 2) волновой функцией
 - 3) матрицей плотности
 - 4) функцией Гамильтона
 - 5) оператором Гамильтона
30. (70%) СОСТОЯНИЕ КВАНТОВОЙ СИСТЕМЫ, ВЗАИМОДЕЙСТВУЮЩЕЙ С ОКРУЖЕНИЕМ, ОПИСЫВАЕТСЯ
- 1) совокупностью обобщенных координат и обобщенных импульсов
 - 2) волновой функцией
 - 3) матрицей плотности

- 4) функцией Гамильтона
 - 5) оператором Гамильтона
31. (60%) РАВНОВЕСНЫМ СОСТОЯНИЯМ В ФАЗОВОМ ПРОСТРАНСТВЕ СООТВЕТСТВУЕТ
- 1) подавляющая часть объема доступного фазового пространства
 - 2) все фазовое пространство
 - 3) половина объема доступного фазового пространства
 - 4) исчезающе малая часть объема доступного фазового пространства
32. (60%) КОНДЕНСАЦИЕЙ ЭЙНШТЕЙНА НАЗЫВАЕТСЯ
- 1) превращение идеального бозе-газа в жидкость
 - 2) скопление частиц идеального бозе-газа на наинизшем энергетическом уровне
 - 3) скопление частиц идеального ферми-газа на наинизшем энергетическом уровне
33. (50%) СТАЦИОНАРНЫМ РЕШЕНИЕМ КИНЕТИЧЕСКОГО УРАВНЕНИЯ БОЛЬЦМАНА ЯВЛЯЕТСЯ
- 1) распределение Ферми-Дирака
 - 2) распределение Максвелла-Больцмана
 - 3) каноническое распределение Гиббса
 - 4) распределение Бозе-Эйнштейна
34. (40%) ТЕРМОДИНАМИЧЕСКОЙ ВЕРОЯТНОСТЬЮ СОСТОЯНИЯ НАЗЫВАЕТСЯ
- 1) число макросостояний, соответствующих заданному микросостоянию
 - 2) вероятность данного состояния термодинамической системы
 - 3) число микросостояний, соответствующих заданному макросостоянию
 - 4) отношение вероятности данного состояния термодинамической системы к полной вероятности
35. (40%) Н-ТЕОРЕМА БОЛЬЦМАНА – ЭТО УТВЕРЖДЕНИЕ О ТОМ, ЧТО
- 1) в процессе установления термодинамического равновесия Н-функция Больцмана остается постоянной
 - 2) в процессе установления термодинамического равновесия Н-функция Больцмана монотонно убывает, достигая в равновесии наименьшего значения
 - 3) в процессе установления термодинамического равновесия Н-функция Больцмана осцилирует с уменьшающейся амплитудой
 - 4) в процессе установления термодинамического равновесия Н-функция Больцмана монотонно возрастает, достигая в равновесии наибольшего значения
36. (50%) ЯВЛЕНИЕ ВЫРОЖДЕНИЯ В ИДЕАЛЬНОМ БОЗЕ-ГАЗЕ СОСТОИТ В ТОМ, ЧТО
- 1) частицы газа скапливаются на нижайшем энергетическом уровне
 - 2) частицы газа заполняют в импульсном (или энергетическом) пространстве сферу определенного радиуса
 - 3) частицы газа равномерно заполняют энергетические уровни

- 4) газ конденсируется и превращается в жидкость
37. (50%) ЯВЛЕНИЕ ВЫРОЖДЕНИЯ В ИДЕАЛЬНОМ ФЕРМИ-ГАЗЕ СОСТОИТ В ТОМ, ЧТО
- 1) частицы газа скапливаются на низжайшем энергетическом уровне
 - 2) частицы газа заполняют в импульсном (или энергетическом) пространстве сферу определенного радиуса
 - 3) частицы газа равномерно заполняют энергетические уровни
 - 4) газ конденсируется и превращается в жидкость
38. (50%) ТРЕТЬЕ НАЧАЛО ТЕРМОДИНАМИКИ ЯВЛЯЕТСЯ СЛЕДСТВИЕМ
- 1) закона сохранения энергии
 - 2) принципа возрастания энтропии
 - 3) дискретности энергетических уровней макроскопической системы
 - 4) теоремы возврата Пуанкаре
 - 5) классического характера движения микрочастиц
39. (70%) ПРИНЦИП СТАТИСТИЧЕСКОЙ НЕЗАВИСИМОСТИ СОСТОИТ В ТОМ, ЧТО
- 1) вероятности состояний невзаимодействующих систем не зависят друг от друга
 - 2) функция статистического распределения не зависит от внешних условий
 - 3) состояния различных термодинамических систем независимы друг от друга
 - 4) состояние, в котором находится одна из подсистем, никак не влияет на вероятности состояний других подсистем
40. (40%) ИЗ ТЕОРЕМЫ ЛИУВИЛЛЯ СЛЕДУЕТ, ЧТО ФУНКЦИЯ СТАТИСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ
- 1) определяется значениями аддитивных интегралов движения системы
 - 2) не зависит от времени
 - 3) определяется значениями вторых интегралов движения системы
 - 4) определяется значениями первых интегралов движения системы
 - 5) зависит от времени
41. (60%) СОГЛАСНО ЗАКОНУ ДЮЛОНГА И ПТИ, МОЛЯРНАЯ ТЕПЛОЕМКОСТЬ ТВЕРДОГО ТЕЛА РАВНА
- 1) $3R/2$
 - 2) $3R$
 - 3) $3k$
 - 4) $3k/2$
 - 5) R
42. (80%) РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ФЕРМИ-ДИРАКА ОПИСЫВАЕТ
- 1) распределение частиц идеального ферми-газа по одночастичным энергетическим уровням
 - 2) статистическое распределение термодинамической системы, находящейся в контакте с термостатом

- 3) распределение частиц идеального бозе-газа по одночастичным энергетическим уровням
- 4) статистическое распределение изолированной термодинамической системы
- 5) распределение частиц классического идеального газа по одночастичным энергетическим уровням

43. (80%)РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БОЗЕ-ЭЙНШТЕЙНА ОПИСЫВАЕТ

- 1) распределение частиц идеального ферми-газа по одночастичным энергетическим уровням
- 2) статистическое распределение термодинамической системы, находящейся в контакте с термостатом
- 3) распределение частиц идеального бозе-газа по одночастичным энергетическим уровням
- 4) статистическое распределение изолированной термодинамической системы
- 5) распределение частиц классического идеального газа по одночастичным энергетическим уровням

44. (80%)РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БОЛЬЦМАНА ОПИСЫВАЕТ

- 1) распределение частиц идеального ферми-газа по одночастичным энергетическим уровням
- 2) статистическое распределение термодинамической системы, находящейся в контакте с термостатом
- 3) распределение частиц идеального бозе-газа по одночастичным энергетическим уровням
- 4) статистическое распределение изолированной термодинамической системы
- 5) распределение частиц классического идеального газа по одночастичным энергетическим уровням

45. (80%)МИКРОКАНОНИЧЕСКОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ГИББСА ОПИСЫВАЕТ

- 1) статистическое распределение замкнутой термодинамической системы, находящейся в контакте с термостатом
- 2) статистическое распределение изолированной термодинамической системы
- 3) распределение частиц идеального ферми-газа по одночастичным энергетическим уровням
- 4) статистическое распределение открытой термодинамической системы, находящейся в контакте с термостатом
- 5) распределение частиц классического идеального газа по одночастичным энергетическим уровням

46. (80%)КАНОНИЧЕСКОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ГИББСА ОПИСЫВАЕТ

- 1) статистическое распределение замкнутой термодинамической системы, находящейся в контакте с термостатом
- 2) статистическое распределение изолированной термодинамической системы

- 3) распределение частиц идеального ферми-газа по одночастичным энергетическим уровням
 - 4) статистическое распределение открытой термодинамической системы, находящейся в контакте с термостатом
 - 5) распределение частиц классического идеального газа по одночастичным энергетическим уровням
47. (80%)БОЛЬШОЕ КАНОНИЧЕСКОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ГИББСА ОПИСЫВАЕТ
- 1) статистическое распределение замкнутой термодинамической системы, находящейся в контакте с термостатом
 - 2) статистическое распределение изолированной термодинамической системы
 - 3) распределение частиц идеального ферми-газа по одночастичным энергетическим уровням
 - 4) статистическое распределение открытой термодинамической системы, находящейся в контакте с термостатом
 - 5) распределение частиц классического идеального газа по одночастичным энергетическим уровням
48. (50%)ПРИ ВЫСОКИХ ТЕМПЕРАТУРАХ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ФЕРМИ-ДИРАКА ПЕРЕХОДИТ В РАСПРЕДЕЛЕНИЕ
- 1) Гиббса
 - 2) Больцмана
 - 3) Максвелла
 - 4) Бозе-Эйнштейна
49. (50%)ПРИ ВЫСОКИХ ТЕМПЕРАТУРАХ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БОЗЕ-ЭЙНШТЕЙНА ПЕРЕХОДИТ В РАСПРЕДЕЛЕНИЕ
- 1) Гиббса
 - 2) Больцмана
 - 3) Максвелла
 - 4) Ферми-Дирака
50. (60%)ЗАВИСИМОСТЬ ТЕПЛОЕМКОСТИ ТВЕРДОГО ТЕЛА ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ НАИЛУЧШИМ ОБРАЗОМ ОПИСЫВАЕТ ТЕОРИЯ
- 1) Дюлонга и Пти
 - 2) Эйнштейна
 - 3) Дебая

ВЫБЕРЕТЕ ВСЕ ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ:

51. (80%)СОСТОЯНИЕ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ ХАРАКТЕРИЗУЕТСЯ
- 1) отсутствием микроскопических процессов
 - 2) аддитивностью
 - 3) устойчивостью
 - 4) транзитивностью
 - 5) коммутативностью

52. (70%) ФУНКЦИЕЙ СТАТИСТИЧЕСКОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ НАЗЫВАЕТСЯ

1) $w(q, p, t) = \lim_{\substack{T \rightarrow \infty \\ \Delta \Gamma \rightarrow 0}} \frac{\Delta N}{T \Delta \Gamma}$

4) $w(q, p, t) = \lim_{\substack{\Delta \Gamma \rightarrow \infty \\ T \rightarrow \infty}} \frac{\Delta t}{T \Delta \Gamma}$

2) $w(q, p, t) = \lim_{\substack{N \rightarrow \infty \\ \Delta \Gamma \rightarrow 0}} \frac{\Delta t}{N \Delta \Gamma}$

5) $w(q, p, t) = \lim_{\substack{N \rightarrow \infty \\ \Delta \Gamma \rightarrow 0}} \frac{\Delta N}{N \Delta \Gamma}$

3) $w(q, p, t) = \lim_{\substack{T \rightarrow \infty \\ \Delta \Gamma \rightarrow 0}} \frac{\Delta t}{T \Delta \Gamma}$

6) $w(q, p, t) = \lim_{\substack{N \rightarrow 0 \\ \Delta \Gamma \rightarrow 0}} \frac{\Delta t}{N \Delta \Gamma}$

53. (80%) ТЕРМОДИНАМИКА ХАРАКТЕРИЗУЕТСЯ СЛЕДУЮЩИМИ ОСОБЕННОСТЯМИ:

- 1) является феноменологической теорией
- 2) по характеру изложения является дедуктивной теорией
- 3) в основу кладется микроскопическая модель макроскопического тела
- 4) основана на квантовых законах движения микрочастиц
- 5) является макроскопической теорией

54. (80%) СТАТИСТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА ХАРАКТЕРИЗУЕТСЯ СЛЕДУЮЩИМИ ОСОБЕННОСТЯМИ:

- 1) является макроскопической теорией
- 2) является модельно-независимой теорией
- 3) в основу кладется микроскопическая модель макроскопического тела
- 4) использованием методов теории вероятности
- 5) является феноменологической теорией

55. (60%) ОБРАТНЫЙ ЦИКЛ КАРНО - ЭТО

- 1) тепловой двигатель
- 2) холодильник
- 3) тепловой насос

56. (30%) ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫМИ ТЕРМОДИНАМИКИ ЯВЛЯЮТСЯ СООТНОШЕНИЯМИ

1) $\left(\frac{\partial T}{\partial V}\right)_s = -\left(\frac{\partial p}{\partial S}\right)_v$

4) $\left(\frac{\partial S}{\partial V}\right)_T = \left(\frac{\partial p}{\partial T}\right)_v$

2) $\left(\frac{\partial T}{\partial S}\right)_v = -\left(\frac{\partial p}{\partial V}\right)_s$

5) $\left(\frac{\partial p}{\partial V}\right)_s = \left(\frac{\partial p}{\partial S}\right)_v$

3) $\left(\frac{\partial S}{\partial V}\right)_p = \left(\frac{\partial p}{\partial T}\right)_s$

6) $\left(\frac{\partial V}{\partial S}\right)_T = \left(\frac{\partial T}{\partial p}\right)_v$

57. (70%) УРАВНЕНИЯМИ СОСТОЯНИЯ РАВНОВЕСНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ЯВЛЯЮТСЯ

1) $u = \frac{E}{V} = \sigma T^4$

4) $E = \frac{3m}{2\mu} RT$

2) $E = \frac{3}{2} NkT$

5) $p = \frac{1}{3} \sigma T^4$

3) $pV = \frac{m}{\mu} RT$

6) $pV = \frac{m}{\mu} RT$

58. (90%) УРАВНЕНИЯМИ СОСТОЯНИЯ ИДЕАЛЬНОГО ГАЗА ЯВЛЯЮТСЯ

65. (50%)СЛЕДСТВИЯМИ ТРЕТЬЕГО НАЧАЛА ТЕРМОДИНАМИКИ ЯВЛЯЮТСЯ УТВЕРЖДЕНИЯ О
- 1) невозможности вечного двигателя второго рода
 - 2) недостижимости абсолютного нуля температуры
 - 3) невозможности вечного двигателя первого рода
 - 4) стремлении теплоемкости к нулю при стремлении абсолютной температуры к нулю
 - 5) стремлении коэффициента теплового расширения к нулю при стремлении абсолютной температуры к нулю
66. (50%)РАВНОВЕСНЫЕ ПРОЦЕССЫ ХАРАКТЕРИЗУЮТСЯ
- 1) отсутствием определенной реакции системы на внешние воздействия данного рода
 - 2) полной определенностью реакции системы на внешние воздействия данного рода
 - 3) неоднородным полем термодинамических величин
 - 4) однородным полем всех термодинамических величин
 - 5) преобразованием нетепловых видов энергии в теплоту
67. (50%)НЕРАВНОВЕСНЫЕ ПРОЦЕССЫ ХАРАКТЕРИЗУЮТСЯ
- 1) отсутствием определенной реакции системы на внешние воздействия данного рода
 - 2) полной определенностью реакции системы на внешние воздействия данного рода
 - 3) неоднородным полем термодинамических величин
 - 4) однородным полем всех термодинамических величин
 - 5) преобразованием нетепловых видов энергии в теплоту
68. (50%)ТЕОРИЯ ЭЙНШТЕЙНА ТЕПЛОЕМКОСТИ ТВЕРДЫХ ТЕЛ ОСНОВАНА НА СЛЕДУЮЩИХ ПРЕДПОЛОЖЕНИЯХ
- 1) каждый нормальный осциллятор представляет собой моду звуковых колебаний твердого тела
 - 2) твердое тело – совокупность $3N$ одинаковых и независимых линейных осцилляторов
 - 3) движение осциллятора описывается законами классической механики
 - 4) твердое тело – совокупность $3N$ осцилляторов с различными частотами
 - 5) движение осциллятора описывается законами квантовой механики
69. (50%)ТЕОРИЯ ДЕБАЯ ТЕПЛОЕМКОСТИ ТВЕРДЫХ ТЕЛ ОСНОВАНА НА СЛЕДУЮЩИХ ПРЕДПОЛОЖЕНИЯХ
- 1) каждый нормальный осциллятор представляет собой моду звуковых колебаний твердого тела
 - 2) твердое тело – совокупность $3N$ одинаковых и независимых линейных осцилляторов
 - 3) движение осциллятора описывается законами классической механики
 - 4) твердое тело – совокупность $3N$ линейных осцилляторов с различными частотами
 - 5) движение осциллятора описывается законами квантовой механики

70. (70%) ТЕРМОДИНАМИЧЕСКАЯ (СТАТИСТИЧЕСКАЯ) СИСТЕМА – ЭТО
- 1) макроскопическая система
 - 2) микроскопическая система
 - 3) система, подчиняющаяся законам классической механики
 - 4) система, определенным образом выделенная среди окружающих тел
 - 5) система, пространственные размеры и время существования которой достаточны для проведения нормальных процессов измерений
71. (90%) ФАЗОВЫЕ ПЕРЕХОДЫ ПЕРВОГО РОДА ХАРАКТЕРИЗУЮТСЯ
- 1) наличием скрытой теплоты перехода
 - 2) скачком химического потенциала
 - 3) изменением удельного объема
 - 4) скачком первой производной химического потенциала
 - 5) скачком второй производной химического потенциала
 - 6) скачком теплоемкости при постоянном давлении
72. (80%) ФАЗОВЫЕ ПЕРЕХОДЫ ВТОРОГО РОДА ХАРАКТЕРИЗУЮТСЯ
- 1) наличием скрытой теплоты перехода
 - 2) скачком первой производной химического потенциала
 - 3) скачком химического потенциала
 - 4) изменением удельного объема
 - 5) скачком теплоемкости при постоянном давлении
 - 6) скачком второй производной химического потенциала
73. (40%) ХИМИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ИДЕАЛЬНОГО БОЗЕ-ГАЗА
- 1) является положительным при низких температурах
 - 2) при высоких температурах является отрицательным и уменьшается быстрее первой степени температуры
 - 3) обращается в нуль при температурах ниже температуры вырождения
 - 4) при низких температурах квадратично убывает
 - 5) является отрицательным или равным нулю при любых температурах
74. (40%) ХИМИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ИДЕАЛЬНОГО ФЕРМИ-ГАЗА
- 1) является отрицательным или равным нулю при любых температурах
 - 2) является положительным при низких температурах
 - 3) при высоких температурах является отрицательным и уменьшается быстрее первой степени температуры
 - 4) обращается в нуль при температурах ниже температуры вырождения
 - 5) при низких температурах квадратично убывает
75. (70%) СПЕКТР КВАНТОВОГО ЛИНЕЙНОГО ГАРМОНИЧЕСКОГО ОСЦИЛЛЯТОРА ЯВЛЯЕТСЯ
- 1) вырожденным
 - 2) невыврожденным
 - 3) эквидистантным
 - 4) неэквидистантным
 - 5) ограниченным
76. (70%) СПЕКТР КВАНТОВОГО РОТАТОРА ЯВЛЯЕТСЯ

- 1) вырожденным
- 2) невырожденным
- 3) эквидистантным
- 4) неэквидистантным
- 5) ограниченным

77. (30%)ТЕПЛОЕМКОСТЬ ТИПА ШОТКИ

- 1) уменьшается при стремлении температуры к бесконечности
- 2) возрастает при стремлении температуры к бесконечности
- 3) стремится к нулю при стремлении температуры к нулю
- 4) стремится к бесконечности при стремлении температуры к нулю

78. (90%)СКОРОСТЬ v И УСКОРЕНИЕ a ПРИ ОБРАЩЕНИИ ВРЕМЕНИ T ПРЕОБРАЗУЮТСЯ КАК

- | | |
|----------------------------------|----------------------------------|
| 1) $\vec{v}^T(t) = \vec{v}(-t)$ | 3) $\vec{a}^T(t) = \vec{a}(-t)$ |
| 2) $\vec{v}^T(t) = -\vec{v}(-t)$ | 4) $\vec{a}^T(t) = -\vec{a}(-t)$ |

79. (90%)ИМПУЛЬС p И МОМЕНТ ИМПУЛЬСА L ПРИ ОБРАЩЕНИИ ВРЕМЕНИ T ПРЕОБРАЗУЮТСЯ КАК

- | | |
|----------------------------------|----------------------------------|
| 1) $\vec{p}^T(t) = \vec{p}(-t)$ | 3) $\vec{L}^T(t) = \vec{L}(-t)$ |
| 2) $\vec{p}^T(t) = -\vec{p}(-t)$ | 4) $\vec{L}^T(t) = -\vec{L}(-t)$ |

80. (80%)НАПРЯЖЕННОСТЬ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ E И МАГНИТНАЯ ИНДУКЦИЯ B ПРИ ОБРАЩЕНИИ ВРЕМЕНИ T ПРЕОБРАЗУЮТСЯ КАК

- | | |
|----------------------------------|----------------------------------|
| 1) $\vec{E}^T(t) = -\vec{E}(-t)$ | 3) $\vec{B}^T(t) = -\vec{B}(-t)$ |
| 2) $\vec{E}^T(t) = \vec{E}(-t)$ | 4) $\vec{B}^T(t) = \vec{B}(-t)$ |

81. (80%)ПЛОТНОСТЬ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ЗАРЯДА ρ И ПЛОТНОСТЬ ТОКА j ПРИ ОБРАЩЕНИИ ВРЕМЕНИ T ПРЕОБРАЗУЮТСЯ КАК

- | | |
|--|----------------------------------|
| 1) $\vec{\rho}^T(t) = \vec{\rho}(-t)$ | 3) $\vec{j}^T(t) = -\vec{j}(-t)$ |
| 2) $\vec{\rho}^T(t) = -\vec{\rho}(-t)$ | 4) $\vec{j}^T(t) = \vec{j}(-t)$ |

82. (70%)ОСНОВНЫМИ ПРИНЦИПАМИ ТЕОРИИ НЕОБРАТИМЫХ ПРОЦЕССОВ ОНЗАГЕРА ЯВЛЯЮТСЯ

- 1) принцип независимости термодинамических потоков от термодинамических сил
- 2) принцип симметрии кинетических коэффициентов
- 3) квадратичная зависимость термодинамических потоков от термодинамических сил
- 4) линейная связь между термодинамическими потоками и термодинамическими силами
- 5) принцип антисимметрии кинетических коэффициентов

83. (70%)ПРИЧИНАМИ ИЗМЕНЕНИЯ НЕРАВНОВЕСНОЙ ФУНКЦИИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЯВЛЯЮТСЯ

- 1) возрастание энтропии системы
- 2) движение (дрейф) частиц в $r\nu$ -пространстве
- 3) закон сохранения энергии

4) столкновения частиц

84. (80%)СРЕДНЯЯ ЭНЕРГИЯ КВАНТОВОГО ГАРМОНИЧЕСКОГО ОСЦИЛЛЯТОРА

- 1) при больших температурах пропорциональна температуре
- 2) при больших температурах пропорциональна квадрату температуры
- 3) при низких температурах стремится к постоянному и не равному нулю значению
- 4) при низких температурах стремится к нулю
- 5) при низких температурах стремится к бесконечности

85. (80%)СРЕДНЯЯ ЭНЕРГИЯ КЛАССИЧЕСКОГО ГАРМОНИЧЕСКОГО ОСЦИЛЛЯТОРА

- 1) при больших температурах пропорциональна температуре
- 2) при больших температурах пропорциональна квадрату температуры
- 3) при низких температурах стремится к постоянному и не равному нулю значению
- 4) при низких температурах стремится к нулю
- 5) при низких температурах стремится к бесконечности

86. (70%)ОБРАТИМЫМИ ВО ВРЕМЕНИ ЯВЛЯЮТСЯ ЗАКОНЫ

- 1) квантовой механики
- 2) термодинамики
- 3) классической механики
- 4) классической электродинамики
- 5) статистической физики

87. (70%)НЕРАТИМЫМИ ВО ВРЕМЕНИ ЯВЛЯЮТСЯ ЗАКОНЫ

- 1) квантовой механики
- 2) термодинамики
- 3) классической механики
- 4) классической электродинамики
- 5) статистической физики

88. (70%)ПРИМЕРАМИ СИСТЕМ С БЕСКОНЕЧНО БОЛЬШИМ ЧИСЛОМ СТЕПЕНЕЙ СВОБОДЫ ЯВЛЯЮТСЯ

- 1) многоатомный идеальный газ
- 2) равновесное излучение
- 3) твердое тело
- 4) физическое поле

89. (50%)ДВУХАТОМНЫЙ ГАЗ ИМЕЕТ

- 1) три поступательные степени свободы
- 2) две вращательные степени свободы
- 3) три вращательные степени свободы
- 4) одну колебательную степень свободы
- 5) электронные степени свободы
- 6) две колебательные степени свободы

90. (40%)ТРЕХАТОМНЫЙ ГАЗ ИМЕЕТ

- 1) три поступательные степени свободы

- 2) две вращательные степени свободы
- 3) три вращательные степени свободы
- 4) три колебательные степени свободы
- 5) электронные степени свободы
- 6) две колебательные степени свободы

УПОРЯДОЧИТЕ:

УПОРЯДОЧИТЕ ПО ВОЗРАСТАНИЮ

91. (70%) КРИТИЧЕСКИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ, СООТВЕТСТВУЮЩИЕ

- (2) вращательным степеням свободы
- (4) электронным степеням свободы
- (1) поступательным степеням свободы
- (3) колебательным степеням свободы

УПОРЯДОЧИТЕ ПО ПОРЯДКУ ВЫПОЛНЕНИЯ

92. (80%) ПУНКТЫ ПРОГРАММЫ ГИББСА ДЛЯ ИЗОЛИРОВАННЫХ СИСТЕМ (КЛАССИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА)

- (3) определение энтропии системы и извлечение из нее термодинамической информации
- (1) формулировка микроскопической модели макроскопического тела – написание явного вида функции Гамильтона
- (2) вычисление нормировочного делителя

93. (80%) ПУНКТЫ ПРОГРАММЫ ГИББСА ДЛЯ ЗАКРЫТЫХ СИСТЕМ, НАХОДЯЩИХСЯ В КОНТАКТЕ С ТЕРМОСТАТОМ (КЛАССИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА)

- (2) вычисление статистического интеграла
- (1) формулировка микроскопической модели макроскопического тела – написание явного вида функции Гамильтона
- (3) определение свободной энергии и извлечение из нее термодинамической информации

94. (80%) ПУНКТЫ ПРОГРАММЫ ГИББСА ДЛЯ ОТКРЫТЫХ СИСТЕМ, НАХОДЯЩИХСЯ В КОНТАКТЕ С ТЕРМОСТАТОМ (КЛАССИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА)

- (3) определение большого термодинамического потенциала и извлечение из него термодинамической информации
- (1) формулировка микроскопической модели макроскопического тела – написание явного вида функции Гамильтона
- (2) вычисление большого статистического интеграла

95. (80%) ПУНКТЫ ПРОГРАММЫ ГИББСА ДЛЯ ЗАКРЫТЫХ СИСТЕМ, НАХОДЯЩИХСЯ В КОНТАКТЕ С ТЕРМОСТАТОМ (КВАНТОВАЯ СТАТИСТИКА)

- (3) определение свободной энергии и извлечение из нее термодинамической информации
- (2) вычисление статистической суммы

- | (1) формулировка микроскопической модели макроскопического тела –
написание явного вида оператора Гамильтона и решение стационарного
уравнения Шредингера

УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ:

96. (80%) МЕЖДУ ФИЗИЧЕСКОЙ ВЕЛИЧИНОЙ И ТЕРМОДИНАМИЧЕСКОЙ КООРДИНАТОЙ И СИЛОЙ, СООТВЕТСТВУЮЩЕЙ ДАННОМУ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКОМУ КОНТАКТУ

- | | |
|----------------------------|----------------------------|
| 1) давление | A) механическая координата |
| 2) температура | B) механическая сила |
| 3) энтропия | C) тепловая координата |
| 4) химический потенциал | D) тепловая сила |
| 5) объем (со знаком минус) | E) материальная координата |
| 6) число частиц (масса) | F) материальная сила |

ОТВЕТЫ: 1 А, 2 D, 3 С, 4 F, 5 А, 6 E.

97. (90%) МЕЖДУ НАЗВАНИЕМ ПРОЦЕССА И ЕГО ОПРЕДЕЛЕНИЕМ

- | | |
|------------------------------|---|
| 1) инфинитезимальный процесс | A) обмена теплом нет |
| 2) квазистатический процесс | B) бесконечно медленный процесс |
| 3) обратимый процесс | C) бесконечно малый процесс |
| 4) циклический процесс | D) может быть проведен в обратном порядке |
| 5) адиабатический процесс | E) начинается и заканчивается в одной точке |

ОТВЕТЫ: 1 С, 2 В, 3 D, 4 E, 5 А.

98. (90%) МЕЖДУ ФОРМУЛОЙ И ЕЕ НАЗВАНИЕМ

- | | |
|---|--|
| 1) $w(q, p) = \frac{1}{N!} \exp \left\{ \frac{J(\Theta, V, \mu) + \mu N - H(q, p, V)}{\Theta} \right\}$ | A) микроканоническое распределение Гиббса |
| 2) $w(q, p) = \Omega^{-1}(E, V) \delta(H(q, p, V) - E)$ | B) каноническое распределение Гиббса |
| 3) $w(q, p) = \exp \left\{ \frac{F(\Theta, V) - H(q, p, V)}{\Theta} \right\}$ | C) большое каноническое распределение Гиббса |

ОТВЕТЫ: 1 С, 2 А, 3 В.

99. (70%) МЕЖДУ ФОРМУЛОЙ И ЕЕ НАЗВАНИЕМ

- | | |
|--|-------------------------|
| 1) $E(\omega) = \frac{\hbar\omega^3}{\pi^2 c^3} V \exp \left(-\frac{\hbar\omega}{\Theta} \right)$ | A) формула Планка |
| 2) $E(\omega) = \frac{\hbar\omega^3 V}{\pi^2 c^3 \left\{ \exp \left(\frac{\hbar\omega}{\Theta} \right) - 1 \right\}}$ | B) формула Релея-Джинса |
| 3) $E(\omega) = \frac{\omega^2}{\pi^2 c^3} \Theta V$ | C) формула Вина |

ОТВЕТЫ: 1 С, 2 А, 3 В.

100. (70%) МЕЖДУ ФОРМУЛОЙ И ЕЕ НАЗВАНИЕМ

- 1) $\bar{n}_i = \frac{1}{\exp\left\{\frac{\varepsilon_i - \mu}{\Theta}\right\} - 1}$ А) распределение Больцмана
- 2) $\bar{n}_i = \frac{1}{\exp\left\{\frac{\varepsilon_i - \mu}{\Theta}\right\} + 1}$ В) распределение Ферми-Дирака
- 3) $\bar{n}_i = \exp\left\{\frac{\mu - \varepsilon_i}{\Theta}\right\}$ С) распределение Бозе-Эйнштейна

ОТВЕТЫ: 1 С, 2 В, 3 А.

101. (60%)МЕЖДУ ФАЗОВЫМ ПЕРЕХОДОМ И ЕГО ТИПОМ

- 1) переход жидкости в газ А) фазовый переход первого рода
- 2) переход твердого тела в жидкость В) фазовый переход второго рода
- 3) переход твердого тела в газ
- 4) переход жидкого гелия в сверхтекучее состояние
- 5) переход ферромагнетика в парамагнетик
- 6) переход металла в сверхпроводящее состояние
- 7) переход газа в жидкость

ОТВЕТЫ: 1 А, 2 А, 3 А, 4 В, 5 В, 6 В, 7 А.

102. (90%)МЕЖДУ ТИПОМ СТАТИСТИКИ СИСТЕМЫ ОДИНАКОВЫХ ЧАСТИЦ И СПИНОМ ЧАСТИЦЫ

- 1) статистика Ферми-Дирака А) полуцелый спин
- 2) статистика Бозе-Эйнштейна В) целый спин

ОТВЕТЫ: 1 А, 2 В.

103. (50%)МЕЖДУ ХАРАКТЕРИСТИЧЕСКОЙ ФУНКЦИЕЙ И ЕЕ ЕСТЕСТВЕННЫМИ ПЕРЕМЕННЫМИ

- 1) внутренняя энергия U и температура T А) давление p и температура T
- 2) свободная энергия F В) объем V и энтропия S
- 3) энтальпия H С) давление p и энтропия S
- 4) термодинамический потенциал Φ В) температура T и объем V

ОТВЕТЫ: 1 В, 2 D, 3 С, 4 А.

104. (50%)СПЕКТРАЛЬНАЯ ПЛОТНОСТЬ ЭНЕРГИИ РАВНОВЕСНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ КОРРЕКТНО ОПИСЫВАЕТСЯ ФОРМУЛОЙ

- 1) $E(\omega) = \frac{\hbar\omega^3}{\pi^2 c^3} V \exp\left(-\frac{\hbar\omega}{\Theta}\right)$ А) при всех частотах
- 2) $E(\omega) = \frac{\hbar\omega^3 V}{\pi^2 c^3 \left\{\exp\left(\frac{\hbar\omega}{\Theta}\right) - 1\right\}}$ В) при низких частотах
- 3) $E(\omega) = \frac{\omega^2}{\pi^2 c^3} \Theta V$ С) при высоких частотах

ОТВЕТЫ: 1 С, 2 А, 3 В.

105. (80%)МЕЖДУ ФУНКЦИЕЙ СТАТИСТИЧЕСКОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ И УСЛОВИЯМИ, В КОТОРЫХ НАХОДИТСЯ МАКРОСКОПИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

- | | |
|--|--------------------------------------|
| 1) микроканоническое распределение Гиббса | A) замкнутая система при температуре |
| 2) каноническое распределение Гиббса | B) изолированная система |
| 3) большое каноническое распределение Гиббса | C) открытая система при температуре |

ОТВЕТЫ: 1 В, 2 А, 3 С.

106. (70%)МЕЖДУ ХАРАКТЕРИСТИЧЕСКОЙ ФУНКЦИЕЙ И ЕЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕМ

- | | |
|--|------------------|
| 1) свободная энергия F | A) $U + pV$ |
| 2) энтальпия H | B) $U - TS$ |
| 3) термодинамический потенциал Φ | C) $-pV$ |
| 4) большой термодинамический потенциал J | D) $U - TS + pV$ |

ОТВЕТЫ: 1 В, 2 А, 3 D, 4 С.

107. (70%)МЕЖДУ ХАРАКТЕРИСТИЧЕСКОЙ ФУНКЦИЕЙ И ЕЕ ПОЛНЫМ ДИФФЕРЕНЦИАЛОМ

- | | |
|--|----------------------------|
| 1) внутренняя энергия U | A) $-S dT - p dV + \mu dN$ |
| 2) свободная энергия F | B) $T dS + V dp + \mu dN$ |
| 3) энтальпия H | C) $T dS - p dV + \mu dN$ |
| 4) термодинамический потенциал Φ | D) $-S dT - p dV - N d\mu$ |
| 5) большой термодинамический потенциал J | E) $-S dT + V dp + \mu dN$ |

ОТВЕТЫ: 1 С, 2 А, 3 В, 4 Е, 5 D.

108. (80%)МЕЖДУ УСЛОВИЯМИ, В КОТОРЫХ НАХОДИТСЯ МАКРОСКОПИЧЕСКАЯ СИСТЕМА И ФУНКЦИЕЙ СТАТИСТИЧЕСКОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ

- | | |
|---|--------------------------------|
| 1) замкнутая система при постоянной температуре | A) микроканоническое Гиббса |
| 2) изолированная система | B) каноническое Гиббса |
| 3) открытая система при постоянной температуре | C) большое каноническое Гиббса |

ОТВЕТЫ: 1 В, 2 А, 3 С.

109. (60%)МЕЖДУ ТЕПЛОВОЙ МАШИНОЙ И ЦИКЛОМ КАРНО

- | | |
|-----------------------|------------------------|
| 1) тепловой насос | A) обратный цикл Карно |
| 2) холодильник | B) прямой цикл Карно |
| 3) тепловой двигатель | |

ОТВЕТЫ: 1 А, 2 А, 3 В.

110. (80%)МЕЖДУ СИСТЕМОЙ ТОЖДЕСТВЕННЫХ ЧАСТИЦ И СРЕДНИМИ ЧИСЛАМИ ЗАПОЛНЕНИЯ

4) $\oint \frac{dQ}{T} \leq 0$

D) неправильная формула

5) $\oint \frac{dQ}{T} = 0$

ОТВЕТЫ: 1 D, 2 D, 3 B, 4 C, 5 A.

116. (80%)МЕЖДУ ФИЗИЧЕСКИМИ ВЕЛИЧИНАМИ И ПРОИЗВОДНЫМИ ВНУТРЕННЕЙ ЭНЕРГИИ

1) давление p

A) $\left(\frac{\partial U}{\partial V}\right)_S$

2) температура T

B) $-\left(\frac{\partial U}{\partial V}\right)_S$

C) $-\left(\frac{\partial U}{\partial V}\right)_P$

D) $\left(\frac{\partial U}{\partial S}\right)_V$

E) $\left(\frac{\partial U}{\partial T}\right)_P$

ОТВЕТЫ: 1 B, 2 D.

117. (80%)МЕЖДУ ФИЗИЧЕСКИМИ ВЕЛИЧИНАМИ И ПРОИЗВОДНЫМИ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА

1) энтропия S

A) $\left(\frac{\partial \Phi}{\partial p}\right)_T$

2) объем V

B) $\left(\frac{\partial \Phi}{\partial S}\right)_V$

C) $-\left(\frac{\partial \Phi}{\partial p}\right)_T$

D) $\left(\frac{\partial \Phi}{\partial T}\right)_P$

E) $-\left(\frac{\partial \Phi}{\partial T}\right)_P$

ОТВЕТЫ: 1 E, 2 A.

118. (80%)МЕЖДУ ФИЗИЧЕСКИМИ ВЕЛИЧИНАМИ И ПРОИЗВОДНЫМИ СВОБОДНОЙ ЭНЕРГИИ

1) энтропия S

A) $\left(\frac{\partial F}{\partial T}\right)_V$

2) давление p

B) $\left(\frac{\partial F}{\partial T}\right)_V$

C) $-\left(\frac{\partial F}{\partial T}\right)_V$

D) $\left(\frac{\partial F}{\partial T}\right)_P$

E) $-\left(\frac{\partial F}{\partial V}\right)_T$

ОТВЕТЫ: 1 C, 2 E.

119. (80%)МЕЖДУ ФИЗИЧЕСКИМИ ВЕЛИЧИНАМИ И ПРОИЗВОДНЫМИ ЭНТАЛЬПИИ

1) температура T

2) объем V

A) $\left(\frac{\partial H}{\partial S}\right)_p$

B) $-\left(\frac{\partial H}{\partial S}\right)_p$

C) $-\left(\frac{\partial H}{\partial p}\right)_S$

D) $\left(\frac{\partial H}{\partial V}\right)_S$

E) $\left(\frac{\partial H}{\partial p}\right)_S$

ОТВЕТЫ: 1 А, 2 Е.

120. (70%)МЕЖДУ ФОРМУЛАМИ И ИХ СМЫСЛОМ

1) $\dot{S} = \sum_k X_k J_k$

2) $J_l = \sum_k L_{lk} X_k$

3) $L_{ik}(\vec{H}) = L_{ki}(-\vec{H})$

4) $L_{ik} = L_{ki}$

A) принцип симметрии кинетических коэффициентов

B) теорема о производстве энтропии

C) связь термодинамических потоков и сил

D) принцип симметрии кинетических коэффициентов при наличии магнитного поля

ОТВЕТЫ: 1 В, 2 С, 3 D, 4 А.