Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра электрофизических установок и ускорителей

Паспорт экзамена

по дисциплине «Теоретическая физика», 8 семестр

1. **Методика оценки**

Экзамен проводится в письменной форме, по тестам. Тест состоит из 18 вопросов с возможностью выбора правильных ответов из предложенных вариантов. В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту вопросы из списка в п.4.

Форма экзаменационного теста

1. Вероятность W осуществления двух статистически независимых событий равна
a) Полусумме вероятностей $(W_1 + W_2)/2$;
b) Произведению вероятностей $W_1 W_2$.

2. Пусть f_1 и f_2 являются двумя случайными величинами, о которых не предполагается, что они статистически независимы. Какие из выписанных ниже соотношений для средних значений действительно справедливы
a) $\langle f_1 f_2 \rangle = \langle f_1 \rangle \langle f_2 \rangle$;
b) $\langle f_1 + f_2 \rangle = \langle f_1 \rangle + \langle f_2 \rangle$;
c) $\langle \ln(f_1 f_2) \rangle = \ln \langle f_1 \rangle + \ln \langle f_2 \rangle$;
d) $\langle \ln(f_1\ f_2\ ) \rangle = \langle \ln f_1 \rangle + \langle \ln f_2\ \rangle$

3. Статистический вес замкнутой системы, состоящей их двух квазизамкнутых подсистем равен
a) сумме стат. весов ее квазизамкнутых подсистем;
b) произведению стат. весов ее квазизамкнутых подсистем;

4. В процессе установления равновесия в замкнутой системе энтропия ее квазизамкнутой подсистемы
a) увеличивается, либо остается неизменной;
b) уменьшается;
c) возможны оба варианта.

5. При механическом контакте двух подсистем, находящихся в состоянии теплового равновесия, уменьшается объем той системы, давление в которой
a) меньше;
b) больше.

6. При увеличении размеров (т.е. числа частиц N) тела относительная флуктуация любой аддитивной физической величины
a) остается неизменной;

b) уменьшается обратно пропорционально $N^{1/2}$;
c) увеличивается прямо пропорционально $N^{1/2}$

7. Химический потенциал классического газа с фиксированным числом частиц, находящегося при температуре T,
a) $\mu < 0$ и $|\mu| >> k_B T$;
b) $\mu > 0$ и $\mu >> k_B T$;
c) $\mu > 0$ и $\mu << k_B T$.

8. Как изменится характерная температура квантового вырождения при увеличении плотности газа в 8 раз?
a) увеличится в 8 раз;
b) увеличится в 4 раза;
c) останется прежней;
d) уменьшится в 4 раза.

9. Теплоемкость идеального классического газа, состоящего из $N >> 1$ двухатомных молекул, при температурах выше температуры диссоциации равна
a) $3N\,k_B/2$;
b) $5N\,k_B/2$;
c) $7N\,k_B/2$;
d) $3N\,k_B$ ..

10. При стремлении температуры к абсолютному нулю, теплоемкость системы стремится
a) к универсальной константе;
b) к нулю;
c) к бесконечности.

11. Работа, совершенная газом, определяется начальным и конечным состояниями газа
a) однозначна и не зависит от всего хода процесса;
b) неоднозначна и зависит от всего хода процесса.

12. Изменение внутренней энергии газа равно
a) разности между количеством тепла, переданным газу, и совершенной газом работой;
b) их сумме;
c) их произведению.

13. При изотермическом увеличении объема газа его давление
a) возрастает;
b) уменьшается;
c) остается неизменным.

14. При изохорическом и изобарическом нагревании газа отношение $(\partial T/\partial S)_V/(\partial T/\partial S)_p$ равно
a) $\gamma\ (= c_p/c_V)$;
b) 1;
c) $1/\gamma$.

15. При увеличении плотности вырожденного электронного газа относительная роль кулоновского взаимодействия
a) увеличивается (т.е. газ становится менее идеальным);
b) не изменяется;

c) уменьшается (т.е. газ становится более идеальным).

16. При низких температурах (ниже Дебаевской) решеточная (фононная) теплоемкость метала зависит от температуры по
a) линейному закону;
b) кубическому закону;
c) не зависит от температуры.

17. Частота, на которой спектральная плотность равновесного теплового излучения имеет максимум,
a) прямо пропорциональна температуре;
b) обратно пропорциональна температуре;
c) не зависит от температуры.

18. Химический потенциал бозе-газа с фиксированным числом частиц всегда
a) неотрицателен;
b) равен нулю;
c) неположителен.

2. **Критерии оценки**

- Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным**, если студент верно ответил на 6 и менее вопросов теста, оценка составляет **менее 10 баллов**.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент верно ответил на 10 вопросов теста, оценка составляет **от 11 до 20 баллов**.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент верно ответил на 14 вопросов теста, оценка составляет **от 21 до 30 баллов**.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент верно ответил на 18 вопросов теста, оценка составляет **от 31 до 40 баллов**.

3. Шкала оценки

Экзамен считается сданным, если студент получает не менее 20 баллов. В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. **Вопросы к экзамену по дисциплине «Теоретическая физика»**

1. Вероятность W осуществления двух статистически независимых событий равна
a) Полусумме вероятностей $(W_1 + W_2)/2$;
b) Произведению вероятностей $W_1 W_2$.

2. Пусть f_1 и f_2 являются двумя случайными величинами, о которых не предполагается, что они статистически независимы. Какие из выписанных ниже соотношений для средних значений действительно справедливы
a) $\langle f_1 f_2 \rangle = \langle f_1 \rangle \langle f_2 \rangle$;
b) $\langle f_1 + f_2 \rangle = \langle f_1 \rangle + \langle f_2 \rangle$;
c) $\langle \ln(f_1 f_2) \rangle = \ln \langle f_1 \rangle + \ln \langle f_2 \rangle$;
d) $\langle \ln(f_1 f_2) \rangle = \langle \ln f_1 \rangle + \langle \ln f_2 \rangle$

3. Статистический вес замкнутой системы, состоящей их двух квазизамкнутых подсистем равен

a) сумме стат. весов ее квазизамкнутых подсистем;
b) произведению стат. весов ее квазизамкнутых подсистем;

4. В процессе установления равновесия в замкнутой системе энтропия ее квазизамкнутой подсистемы
a) увеличивается, либо остается неизменной;
b) уменьшается;
c) возможны оба варианта.

5. При механическом контакте двух подсистем, находящихся в состоянии теплового равновесия, уменьшается объем той системы, давление в которой
a) меньше;
b) больше.

6. При увеличении размеров (т.е. числа частиц N) тела относительная флуктуация любой аддитивной физической величины
a) остается неизменной;
b) уменьшается обратно пропорционально $N^{1/2}$;
c) увеличивается прямо пропорционально $N^{1/2}$

7. Химический потенциал классического газа с фиксированным числом частиц, находящегося при температуре T ,
a) $\mu < 0$ и $|\mu| >> k_B T$;
b) $\mu > 0$ и $\mu >> k_B T$;
c) $\mu > 0$ и $\mu << k_B T$.

8. Как изменится характерная температура квантового вырождения при увеличении плотности газа в 8 раз?
a) увеличится в 8 раз;
b) увеличится в 4 раза;
c) останется прежней;
d) уменьшится в 4 раза.

9. Теплоемкость идеального классического газа, состоящего из $N >> 1$ двухатомных молекул, при температурах выше температуры диссоциации равна
a) $3N\ k_B$ /2;
b) $5N\ k_B$ /2;
c) $7N\ k_B$ /2;
d) $3N\ k_B$ ..

10. При стремлении температуры к абсолютному нулю, теплоемкость системы стремится
a) к универсальной константе;
b) к нулю;
c) к бесконечности.

11. Работа, совершенная газом, определяется начальным и конечным состояниями газа
a) однозначна и не зависит от всего хода процесса;
b) неоднозначна и зависит от всего хода процесса.

12. Изменение внутренней энергии газа равно
a) разности между количеством тепла, переданным газу, и совершенной газом работой;
b) их сумме;

c) их произведению.

13. При изотермическом увеличении объема газа его давление
a) возрастает;
b) уменьшается;
c) остается неизменным.

14. При изохорическом и изобарическом нагревании газа отношение $(\partial T/\partial S)_V/(\partial T/\partial S)_p$ равно
a) γ $(= c_p/c_V)$;
b) 1;
c) $1/\gamma$.

15. При увеличении плотности вырожденного электронного газа относительная роль кулоновского взаимодействия
a) увеличивается (т.е. газ становится менее идеальным);
b) не изменяется;
c) уменьшается (т.е. газ становится более идеальным).

16. При низких температурах (ниже Дебаевской) решеточная (фононная) теплоемкость метала зависит от температуры по
a) линейному закону;
b) кубическому закону;
c) не зависит от температуры.

17. Частота, на которой спектральная плотность равновесного теплового излучения имеет максимум,
a) прямо пропорциональна температуре;
b) обратно пропорциональна температуре;
c) не зависит от температуры.

18. Химический потенциал бозе-газа с фиксированным числом частиц всегда
a) неотрицателен;
b) равен нулю;
c) неположителен.
19. Вероятность W выпадения любого из двух возможных значений некоторой случайной величины равна
a) Сумме вероятностей $W_1 + W_2$ этих значений;
b) Произведению их вероятностей W_1W_2 .

20. Статистический вес заданной конфигурации в замкнутой системе, состоящей их двух квазизамкнутых подсистем равен
a) сумме стат. весов этих подсистем;
b) их прозведению;
c) их геометрическому среднему.

21. В процессе установления равновесия энтропия замкнутой системы
a) увеличивается, либо остается неизменной;
b) уменьшается;
c) возможны оба варианта.

22. При тепловом контакте двух подсистем единой замкнутой системы, каждая из которых

первоначально находилась в своем отдельном состоянии равновесия, энергия перетекает
a) от менее нагретой подсистемы к более нагретой;
b) в обратном направлении.

23. При диффузионном контакте двух систем, находящихся в состоянии теплового и механического равновесий, поток частиц направлен в сторону системы с
a) бо̀льшим химическим потенциалом;
b) меньшим химическим потенциалом.

24. Эквивалентность микроканонического, канонического и большого канонического распределений означает то, что вычисленные в разных ансамблях
a) средние значения термодинамических величин и их флуктуации равны;
b) средние совпадают, а флуктуации могут различаться;
c) флуктуации и средние различаются, однако относительные флуктуации одинаковы.

25. Если число частиц в системе не фиксировано, а само определяется в процессе установления равновесия, то химический потенциал такой системы
a) всегда меньше нуля;
b) всегда равен нулю;
c) всегда больше нуля.

26. Теплоемкость идеального классического газа, состоящего из $N >> 1$ двухатомных молекул, при высоких температурах (но ниже температуры диссоциации) равна
a) $3N\,k_B/2$;
b) $5N\,k_B/2$;
c) $7N\,k_B/2$;
d) $3N\,k_B$.

27. При стремлении температуры к абсолютному нулю, энтропия системы стремится
a) к универсальной константе;
b) к нулю;
c) к бесконечности.

28. Теплоемкость идеального классического кристалла, состоящего из $N >> 1$ узлов равна
a) $N\,k_B$;
b) $3N\,k_B/2$;
c) $3N\,k_B$.

29. Количество тепла, переданное газу, определяется начальным и конечным состояниями газа
a) однозначно и не зависит от всего хода процесса;
b) неоднозначно и зависит от всего хода процесса.

30. Изменение внутренней энергии газа определяется начальным и конечным состояниями газа
a) однозначно и не зависит от всего хода процесса;
b) неоднозначно и зависит от всего хода процесса.

31. В классическом идеальном газе отношение адиабатической и изотермической сжимаемостей, $(\partial p/\partial V)_S/(\partial p/\partial V)_T$ равно
a) $\gamma\ (= c_p/c_V)$;
b) 1;

c) $1/\gamma$.

32. Как изменится энергия Ферми вырожденного электронного газа при увеличении его плотности в 8 раз?
a) увеличится в 8 раз;
b) увеличится в 4 раза;
c) останется прежней;
d) уменьшится в 4 раза.

33. При низких температурах электронная теплоемкость метала зависит от температуры по
a) линейному закону;
b) кубическому закону;
c) не зависит от температуры.

34. Теплоемкость газа фотонов равновесного теплового излучения зависит от температуры по
a) линейному закону;
b) кубическому закону;
c) не зависит от температуры.

35. Химический потенциал газа фотонов равновесного теплового излучения всегда
a) отрицателен;
b) равен нулю;
c) положителен.

36. При изотермическом уменьшении объема идеального бозе-газа, находящегося при температуре ниже температуры бозе-конденсации, его давление
a) возрастает;
b) уменьшается;
c) остается неизменным.