

Учреждение образования
«Гомельский государственный университет
имени Франциска Скорины»

Г. Ю. ТЮМЕНКОВ

ТЕРМОДИНАМИКА

Тестовые задания

для студентов специальностей:

1–31 04 08 «Компьютерная физика»,

1–31 04 01 02 «Физика. Производственная деятельность»,

1–31 04 01 03 «Физика. Научно-педагогическая деятельность»

Гомель
ГГУ им. Ф. Скорины
2021

УДК 536(079)
ББК 22.317.1я73
Т906

Рецензенты:

кандидат физико-математических наук А. А. Бабич;
кандидат технических наук Е. Б. Шершнёв

Рекомендовано к изданию научно-методическим советом
учреждения образования «Гомельский государственный
университет имени Франциска Скорины»

Тюменков, Г. Ю.

Т906 Термодинамика : тестовые задания / Г. Ю. Тюменков ;
Гомельский гос. ун-т им. Ф. Скорины. – Гомель : ГГУ им.
Ф. Скорины, 2021. – 35 с.
ISBN 978-985-577-720-6

Данные тестовые задания направлены на оказание помощи студентам в процессе усвоения основ термодинамики, а также при подготовке к текущему и итоговому контролю знаний

Адресованы студентам специальностей: 1–31 04 08 «Компьютерная физика», 1–31 04 01 02 «Физика. Производственная деятельность», 1–31 04 01 03 «Физика. Научно-педагогическая деятельность».

УДК 536(079)
ББК 22.317.1я73

ISBN 978-985-577-720-6

© Тюменков Г. Ю., 2021
© Учреждение образования «Гомельский
государственный университет
имени Франциска Скорины», 2021

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие.....	4
1. Тестовые задания.....	5
2. Ответы к тестовым заданиям.....	34
Литература.....	35

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ

ПРЕДИСЛОВИЕ

Важным методическим приемом повышения эффективности обучения является текущий контроль знаний. Немаловажное значение при этом имеет самоконтроль, позволяющий студенту в течение семестра оценивать уровень своих знаний. Наиболее перспективной формой контроля знаний является тестирование. К его достоинствам, несомненно, относятся универсальность, объективность и прямая ориентированность на использование современных технических средств, в первую очередь, компьютерных. ПК-технологии могут быть с успехом использованы на всех стадиях учебного процесса, так как помогают достаточно рельефно выделить общую структуру и главные положения излагаемого курса, обобщить и систематизировать материал в рамках предлагаемых разделов, либо тем. Понятно, что компьютерное тестирование не дает возможности преподавателю анализировать характер мышления обучающегося, его умение давать полный развернутый ответ, выявляемые в процессе индивидуального опроса. Поэтому правильным является использование тестирования как предварительной, либо же дополнительной формы контроля знаний совместно с традиционными формами такими, как коллоквиумы, зачёты и экзамены.

Разработанные тестовые задания предназначены для проведения текущего и итогового контроля знаний по общему курсу «Термодинамика и статистическая физика», раздел «Термодинамика». Вопросы теста имеют разный уровень сложности.

Текущий контроль знаний осуществляется по мере прохождения разделов курса и позволяет студентам объективно оценивать уровень своих знаний, что в свою очередь корректирует направленность самостоятельной работы в рамках изучаемого курса.

Данные материалы предназначены для подготовки студентов к компьютерному тестированию по курсу «Термодинамика и статистическая физика» (раздел «Термодинамика») с целью контроля и коррекции знаний. Тестовые задания адресованы студентам специальностей: 1-31 04 01 08 «Компьютерная физика», 1-31 04 01 02 «Физика. Производственная деятельность», 1-31 04 01 03 «Физика. Научно-педагогическая деятельность». В них использованы традиционные термодинамические обозначения и стандартная терминология. В каждом пункте возможен только один правильный ответ.

Тесты также могут быть использованы для комплексной контрольной работы при проведении государственной аккредитации учреждения образования «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины» и его подразделений и специальностей.

1. ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

№	Содержание вопроса	Варианты ответов
1.	Дифференциал внутренней энергии для газовой системы с переменным количеством вещества имеет вид...	1) $dU = -TdS - PdV + \mu dN$
		2) $dU = -TdS + PdV + \mu dN$
		3) $dU = TdS - PdV + \mu dN$
		4) $dU = TdS - PdV - \mu dN$
		5) $dU = TdS + PdV - \mu dN$
2.	Обобщённой силой и обобщённой координатой для стержней соответственно являются...	1) f и l
		2) $(-f)$ и $(-l)$
		3) f и $(-l)$
		4) l и $(-f)$
		5) $(-f)$ и l
3.	Термодинамический потенциал Гиббса в СИ имеет размерность...	1) $\text{кг} \cdot \text{м}^2 \cdot \text{с}$
		2) $\text{кг} \cdot \text{м} / \text{с}^2$
		3) $\text{кг} \cdot \text{м}^2 / \text{с}$
		4) $\text{кг} \cdot \text{м} / \text{с}$
		5) $\text{кг} \cdot \text{м}^2 / \text{с}^2$
4.	Общее название процессов перехода макросистемы из неравновесного состояния в равновесное – это...	1) выравнивание
		2) сублимация
		3) релаксация
		4) работа
		5) теплопередача
5.	Критический объем $V_{кр} = 4b$ соответствует уравнению состояния...	1) Редлиха – Квонга
		2) Ван-дер-Ваальса
		3) Дитеричи-I
		4) Дитеричи-II
		5) Бертло
6.	КПД тепловой машины η изменяется в пределах...	1) $0 < \eta < 10$
		2) $0 < \eta < 1$
		3) $1 < \eta < 2$
		4) $1 < \eta < 10$
		5) $0,5 < \eta < 1,5$
7.	Первое уравнение Эренфеста следует из равенства... фаз	1) молярных энтропий
		2) молярных объёмов
		3) химических потенциалов
		4) молярных энтальпий
		5) молярных внутренних энергий

№	Содержание вопроса	Варианты ответов
8.	Из равенства химических потенциалов фаз следует уравнение...	1) Клапейрона – Клаузиуса
		2) Менделеева – Клапейрона
		3) Ван-дер-Ваальса
		4) Бертло
		5) политропы
9.	Показатель политропы $n = 0$, значит, процесс подчиняется закону...	1) Шарля
		2) Бернулли
		3) Бойля – Мариотта
		4) Гей – Люссака
		5) Пуассона
10.	Если в PV -плоскости изотерма не может иметь точку касания с осью V , то мы имеем дело с...	1) вторым уравнением Дитеричи
		2) первым уравнением Дитеричи
		3) уравнением Бертло
		4) уравнением Редлиха – Квонга
		5) уравнением Ван-дер-Ваальса
11.	Процесс Джоуля – Томсона является...	1) изотермическим
		2) изобарным
		3) изохорным
		4) изоэнтальпическим
		5) адиабатическим
12.	В двухпараметрических уравнениях состояния параметр b имеет размерность...	1) энергии
		2) давления
		3) объёма
		4) энтропии
		5) температуры
13.	Свободная энергия газа F определяется выражением...	1) $F = U + TS + PV$
		2) $F = U - TS + PV$
		3) $F = U + PV$
		4) $F = U - TS$
		5) $F = U + TS$
14.	Изотермы газа Ван-дер-Ваальса в PV -плоскости при $T < T_{кр}$ имеют...	1) один экстремум
		2) два экстремума
		3) точку перегиба
		4) две точки перегиба
		5) разрыв

№	Содержание вопроса	Варианты ответов
15.	Термодинамические системы, имеющие несколько нетепловых степеней свободы, называются...	1) адиабатическими
		2) политехническими
		3) замкнутыми
		4) политропическими
		5) поливариантными
16.	Количество теплоты Q в термодинамике является...	1) функцией состояния
		2) функцией баланса
		3) функцией процесса
		4) функционалом меры
		5) функционалом действия
17.	Изменение типа кристаллической решетки, приведшее к скачку теплоемкости, – это...	1) фазовый переход I рода
		2) фазовый переход II рода
		3) фазовый переход 0 рода
		4) нефазовый переход
		5) безфазовый переход
18.	Аналог формулы Майера для стержней имеет вид...	1) $c_l - 2c_f = 0$
		2) $c_l + c_f$
		3) $c_f + 2c_l = 0$
		4) $c_f - c_l = R$
		5) $c_f - c_l = 0$
19.	Если в уравнении состояния идеального газа положить $R = 8,31$ Дж/град·моль, то шкала температур становится шкалой...	1) Фаренгейта
		2) Цельсия
		3) Кельвина
		4) Планка
		5) Больцмана
20.	Принцип Нернста называют... термодинамики	1) третьим началом
		2) вторым началом
		3) первым началом
		4) нулевым началом
		5) абсолютным началом
21.	Второе начало термодинамики запрещает иметь...	1) КПД цикла равный 0
		2) КПД цикла равный 1
		3) КПД цикла равный 0,5
		4) КПД цикла вообще
		5) КПД цикла меньше 1

№	Содержание вопроса	Варианты ответов
22.	Цикл Карно состоит из...	1) одной адиабаты и двух изотерм
		2) двух адиабат и двух изотерм
		3) двух адиабат и одной изотермы
		4) четырёх изохор
		5) трёх изотерм одной изобары
23.	Термодинамический коэффициент вида $(\partial T/\partial V)_P$ для идеального газа равен...	1) T/P
		2) R/P
		3) P/R
		4) V/P
		5) R/V
24.	Таблица термодинамических коэффициентов состоит из... частных производных.	1) 19
		2) 13
		3) 8
		4) 10
		5) 12
25.	Физическое равноправие PV - и TS - плоскостей достигается условием...	1) $\partial(PV)/\partial(TS) = 0$
		2) $\partial(PV)/\partial(TS) = 1$
		3) $\partial(PV)/\partial(TS) = 2$
		4) $\partial(PV)/\partial(TS) \neq 1$
		5) $\partial(PV)/\partial(TS) \neq 0$
26.	Полным является дифференциал термодинамической функции...	1) работа A
		2) теплота Q
		3) теплоёмкость c_p
		4) энтропия S
		5) теплоёмкость c_v
27.	Молярный термодинамический потенциал Гиббса – это... потенциал	1) химический
		2) адиабатический
		3) изотермический
		4) изобарный
		5) изохорный
28.	Уравнение состояния вида $P = RT/(V-b) - a/V^{5/3}$ – это...	1) I уравнение Дитеричи
		2) уравнение Бертло
		3) уравнение Клапейрона
		4) уравнение Клаузиуса
		5) II уравнение Дитеричи

№	Содержание вопроса	Варианты ответов
29.	Нефизическая область эффекта Джоуля – Томсона для газа Бертло удовлетворяет условию...	1) $P \leq 8,485 P_{кр}$
		2) $P > 8,485 P_{кр}$
		3) $\lambda > 0$
		4) $\lambda < 0$
		5) $P < 0$
30.	Приведённые термодинамические параметры определяются отношением вида...	1) $X / Y_{кр}$
		2) $X_{кр} / X$
		3) $X_{кр} / Y$
		4) $X / X_{кр}$
		5) $X_{кр} / Y_{кр}$
31.	По отношению к количеству вещества системы N температура T и давление P являются...	1) экстенсивными
		2) аддитивными
		3) интенсивными
		4) безразличными
		5) поливариантными
32.	На изотермах газа Ван-дер-Ваальса в PV -плоскости нефизической является область, где...	1) $(\partial P / \partial V)_T > 0$
		2) $(\partial P / \partial V)_T < 0$
		3) $(\partial S / \partial V)_T > 0$
		4) $(\partial P / \partial S)_T > 0$
		5) $(\partial P / \partial T)_V > 0$
33.	Адиабатическая теплоемкость термодинамической системы c_S равна...	1) R
		2) ∞
		3) 0
		4) 1
		5) c_T
34.	Метастабильное состояние растянутой жидкости возникает при условии...	1) $P < 0, V > 0, T > 0$
		2) $P > 0, V > 0, T > 0$
		3) $P < 0, V < 0, T > 0$
		4) $P < 0, V > 0, T < 0$
		5) $P < 0, V < 0, T < 0$
35.	Малым параметром в термодинамике стержней является...	1) модуль Юнга
		2) изохорная теплоемкость
		3) изобарная теплоемкость
		4) коэффициент линейного температурного расширения
		5) энтальпия

№	Содержание вопроса	Варианты ответов
36.	Условие фазового равновесия – это...	1) $V_1(T,S) = V_1(T,S)$
		2) $P_1(T,S) = P_1(T,S)$
		3) $S_1(P,V) = S_2(P,V)$
		4) $W_1(T,V) = W_2(T,V)$
		5) $\mu_1(P,T) = \mu_2(P,T)$
37.	В теплоизолированных системах энтропия возрастает в процессах...	1) разравнивания
		2) выравнивания
		3) выпрямления
		4) распрямления
		5) равновесных
38.	Физическую и химическую неоднородность системы соответственно характеризуют...	1) виды и отряды
		2) компоненты и фазы
		3) фазы и компоненты
		4) отряды и виды
		5) хаосы и фракталы
39.	О температуре можно сказать, что она...	1) бинарна
		2) аддитивна
		3) интенсивна
		4) экстенсивна
		5) поливариантна
40.	Первое начало термодинамики в теории стержней имеет вид...	1) $dU = -TdS - fdl$
		2) $dU = TdS - fdl$
		3) $dU = -TdS + fdl$
		4) $dU = TdS + fdl$
		5) $dU = TdS - PdV$
41.	Обобщённой силой и обобщённой координатой в теории газов соответственно являются...	1) P и $(-V)$
		2) V и P
		3) P и V
		4) V и $(-P)$
		5) $(-P)$ и V
42.	Энтальпия W в системе СИ имеет размерность...	1) $\text{кг} \cdot \text{м}^2/\text{с}^2$
		2) $\text{кг} \cdot \text{м}^2/\text{с}$
		3) $\text{кг} \cdot \text{м}/\text{с}^2$
		4) $\text{кг} \cdot \text{с}^2/\text{м}^2$
		5) $\text{кг} \cdot \text{м}/\text{с}$

№	Содержание вопроса	Варианты ответов
43.	Прямой фазовый переход из газообразного состояния в твёрдое состояние называется...	1) сублимацией
		2) десублимацией
		3) возгонкой
		4) кристаллизацией
		5) антивозгонкой
44.	Критический объём газа Ван-дер-Ваальса совпадает с критическим объёмом газа...	1) первого Дитеричи
		2) второго Дитеричи
		3) многокомпонентного идеального
		4) Менделеева – Клапейрона
		5) Бертелло
45.	КПД цикла Карно η_c определяется температурой нагревателя T_1 и температурой холодильника T_2 как...	1) $1 + T_1 / T_2$
		2) $1 - T_1 / T_2$
		3) $T_1 / T_2 - 1$
		4) $1 + T_2 / T_1$
		5) $1 - T_2 / T_1$
46.	Второе уравнение Эренфеста для фазовых переходов второго рода следует из равенства...	1) молярных внутренних энергий фаз
		2) молярных энтальпий фаз
		3) химических потенциалов фаз
		4) молярных объёмов фаз
		5) молярных энтропий фаз
47.	При фазовых переходах первого рода наличие теплообмена с внешними системами обусловлено изменением...	1) молярных объёмов фаз
		2) молярных энтропий фаз
		3) молярных энтальпий фаз
		4) теплоемкостей фаз
		5) сжимаемостей фаз
48.	Если уравнение политропы приводит к закону Бойля – Мариотта, то показатель политропы равен...	1) 0
		2) ∞
		3) 1
		4) π
		5) $-\infty$
49.	Показатель политропы определяется соотношением...	1) $\kappa = (c - c_V) / (c - c_P)$
		2) $\kappa = (c - c_T) / (c - c_S)$
		3) $\kappa = (c - c_P) / (c - c_V)$
		4) $\kappa = (c - c_S) / (c - c_T)$
		5) $\kappa = (c - c_P) / (c - c_T)$

№	Содержание вопроса	Варианты ответов
50.	По условию процесса Джоуля – Томсона давления начального P_1 и конечного P_2 состояний связаны соотношением...	1) $P_1 < P_2$
		2) $P_1 > P_2$
		3) $P_1 = P_2$
		4) $P_1 \neq P_2$
		5) $P_1 \approx P_2$
51.	Йоханнес Дидерик ван-дер-Ваальс получил Нобелевскую премию по физике...	1) в 1910 году
		2) в 1920 году
		3) в 1930 году
		4) в 1940 году
		5) в 1900 году
52.	Термодинамический потенциал Гиббса Φ определяется выражением...	1) $\Phi = F - U + PV$
		2) $\Phi = U + PV + TS$
		3) $\Phi = U - TS + PV$
		4) $\Phi = F + PV$
		5) $\Phi = F - U$
53.	Семейство изотерм идеального стержня в fI -плоскости представляет собой, исходящие из точки $f = -\sigma E$...	1) параболы
		2) гиперболы
		3) экспоненты
		4) прямые
		5) синусоиды
54.	Поливариантная система считается бинарной, если число её нетепловых степеней свободы равно...	1) 0
		2) 1
		3) 2
		4) 3
		5) 4
55.	Равная нулю работа соответствует... процессу	1) изотермическому
		2) изохорному
		3) изобарному
		4) адиабатическому
		5) круговому
56.	Явление кристаллизации происходит при постоянстве...	1) объёма и температуры
		2) объёма и давления
		3) давления и температуры
		4) энтропии и объёма
		5) энтропии и давления

№	Содержание вопроса	Варианты ответов
57.	Формула Майера – это...	1) $c_v - c_p = R$
		2) $c_v + c_p = R$
		3) $c_v - c_p = 0$
		4) $c_p + c_v = 0$
		5) $c_p - c_v = R$
58.	Универсальная газовая постоянная R равна...	1) $6,67 \text{ м}^2\text{кг/с}^2 \text{ К} \cdot \text{моль}$
		2) $8,31 \text{ м}^2\text{кг/с}^2 \text{ К} \cdot \text{моль}$
		3) $9,8 \text{ м}^2\text{кг/с}^2 \text{ К} \cdot \text{моль}$
		4) $5,67 \text{ м}^2\text{кг/с}^2 \text{ К} \cdot \text{моль}$
		5) $2,9 \text{ м}^2\text{кг/с}^2 \text{ К} \cdot \text{моль}$
59.	Принцип Нернста регламентирует поведение... при $T = 0$.	1) давления
		2) энтропии
		3) термодинамического потенциала Гиббса
		4) объёма
		5) свободной энергии
60.	Второе начало термодинамики говорит о невозможности создания вечного двигателя...	1) первого рода
		2) второго рода
		3) третьего рода
		4) внутреннего сгорания
		5) на быстрых нейтронах
61.	Утверждение, что существует не единственная однозначная функция состояния, остающаяся постоянной при любом процессе в термостате – это...	1) принцип однозначности
		2) принцип энтропии
		3) принцип Нернста
		4) принцип энергии
		5) принцип температуры
62.	Выражение вида $\Delta... = R(\gamma - 1)^{-1} \ln(PV^\gamma/P_0V_0^\gamma)$ задаёт изменение...	1) энтальпии W
		2) внутренней энергии U
		3) энтропии S
		4) свободной энергии F
		5) температуры T
63.	Полный дифференциал свободной энергии газа – это...	1) $dF = -SdT - PdV$
		2) $dF = SdT - PdV$
		3) $dF = -SdT + PdV$
		4) $dF = SdT + PdV$
		5) $dF = -TdS - PdV$

№	Содержание вопроса	Варианты ответов
64.	Адиабатический коэффициент объемного расширения – это...	1) $\alpha_P = V^{-1}(\partial V/\partial T)_P$
		2) $\alpha_S = V^{-1}(\partial V/\partial T)_S$
		3) $\alpha_W = V^{-1}(\partial V/\partial T)_W$
		4) $\alpha_S = V(\partial V/\partial T)_S$
		5) $\alpha_T = V^{-1}(\partial V/\partial P)_T$
65.	Какой из элементов таблицы термодинамических коэффициентов полагается независимым?	1) $(\partial P/\partial T)_S$
		2) $(\partial P/\partial S)_V$
		3) $(\partial S/\partial T)_P$
		4) $(\partial P/\partial T)_V$
		5) $(\partial P/\partial S)_T$
66.	Верхняя температура инверсии знака эффекта Джоуля – Томсона при нормальном давлении, равная 723 К, соответствует...	1) углекислому газу
		2) кислороду
		3) водороду
		4) аргону
		5) гелию
67.	Основной компонент воздуха – это...	1) озон
		2) молекулярный кислород
		3) углекислый газ
		4) молекулярный водород
		5) молекулярный азот
68.	Верным термодинамическим неравенством является утверждение, что...	1) $(\partial T/\partial S)_V = T/C_V < 0$
		2) $(\partial T/\partial S)_V = P/C_V > 0$
		3) $(\partial T/\partial S)_V = R/C_V > 0$
		4) $(\partial T/\partial S)_V = T/C_V > 0$
		5) $(\partial T/\partial S)_V = R/C_V < 0$
69.	Переход металлов в сверхпроводящее состояние при наличии внешнего магнитного поля – это...	1) фазовый переход I рода
		2) фазовый переход II рода
		3) фазовый переход 0 рода
		4) нефазовый переход
		5) туннельный переход
70.	Согласно правилу фаз Гиббса, число фаз r связано с числом компонентов n неравенством...	1) $r > n$
		2) $r > n+2$
		3) $r \leq n+1$
		4) $r \leq n+2$
		5) $r \leq n+3$

№	Содержание вопроса	Варианты ответов
71.	На кривой равновесия жидкой и газообразной фаз число степеней свободы G , не приводящих к нарушению равновесия, равно...	1) 0
		2) 1
		3) 2
		4) 3
		5) 4
72.	Уравнение состояния вида $f = E\sigma\{l[1 - \alpha(T - T_0)]/l_0 - 1\}$ описывает...	1) диэлектрики
		2) ферромагнетики
		3) магнетики
		4) неидеальные стержни
		5) идеальные стержни
73.	Изменение любой функции состояния в результате кругового процесса...	1) равно 0
		2) равно π
		3) равно 1
		4) равно ∞
		5) отрицательно
74.	При изобарном процессе в термостате термодинамический потенциал Гиббса Φ ...	1) убывает
		2) возрастает
		3) сначала остаётся неизменным
		4) равен 0
		5) равен ∞
75.	Коэффициенты ν_i , указывающие, сколько молекул i -го вещества возникает или исчезает в результате одного акта реакции, называются...	1) стехиометрическими
		2) стереометрическими
		3) количественными
		4) качественными
		5) стахостическими
76.	Дж. Гиббс внёс огромный вклад в теорию макросистем, работая...	1) в Киевском университете
		2) в Боннском университете
		3) в Римском университете
		4) в Венском университете
		5) в Йельском университете
77.	Приведенная энтропия имеет размерность...	1) 0
		2) 1
		3) Дж/К
		4) Вт·с/К
		5) Вт/К

№	Содержание вопроса	Варианты ответов
78.	В данном дифференциале энтропии $dS = c_l dT/T + \alpha \dots \sigma dl/l_0$ отсутствует...	1) жёсткость k
		2) объём V
		3) энтальпия W
		4) теплоёмкость c_f
		5) модуль Юнга E
79.	Если термодинамический потенциал Гиббса стал молярным, то он может называться...	1) химическим потенциалом
		2) физическим потенциалом
		3) теплоёмкостью
		4) теплопроводностью
		5) теплосодержанием
80.	В TS -плоскости вид прямоугольника имеет цикл...	1) Бойля
		2) Шарля
		3) Карно
		4) Эренфеста
		5) Джоуля
81.	В определении изохорного термического коэффициента давления $\beta_V = P^{-1}(\partial \dots / \partial T)_V$ отсутствует...	1) давление P
		2) энтропия S
		3) объём V
		4) работа A
		5) количество теплоты Q
82.	Давление газа P определяется через свободную энергию F по формуле...	1) $P = (\partial F / \partial T)_V$
		2) $P = -(\partial F / \partial T)_V$
		3) $P = (\partial F / \partial V)_T$
		4) $P = -(\partial F / \partial V)_T$
		5) $P = (\partial F / \partial S)_T$
83.	Если постоянная реакции удовлетворяла условию $\partial[\ln K(P, T)] / \partial T < 0$, то реакция...	1) нейтральная
		2) запоздавая
		3) опережающая
		4) экзотермическая
		5) эндотермическая
84.	Людвиг Больцман окончил...	1) Боннский университет
		2) Рурский университет
		3) Венский университет
		4) Университет Граца
		5) Университет Инсбрука

№	Содержание вопроса	Варианты ответов
85.	В данном физически корректном определении химического потенциала $\mu = (\partial\Phi/\partial\ldots)_{P,T}$ отсутствует...	1) энтропия S
		2) внутренняя энергия U
		3) свободная энергия F
		4) объём V
		5) количество вещества N
86.	Энтропия S , энтальпия W , температура T и давление P связаны между собой формулой...	1) $T = (\partial W/\partial S)_P$
		2) $T = (\partial S/\partial W)_P$
		3) $P = (\partial W/\partial S)_T$
		4) $P = (\partial W/\partial T)_S$
		5) $T = (\partial P/\partial S)_W$
87.	Для идеального газа выполняется соотношение...	1) $C_V = \gamma R/(\gamma - 1)$
		2) $C_V = R/(\gamma - 1)$
		3) $C_V = R/(1 - \gamma)$
		4) $C_V = 2\pi R/(\gamma - 1)$
		5) $C_V = \gamma R$
88.	Роберт Майер обосновал первое начало термодинамики...	1) в 1822 году
		2) в 1842 году
		3) в 1862 году
		4) в 1882 году
		5) в 1902 году
89.	В тройной точке число степеней свободы Γ , не приводящих к нарушению равновесия, равно...	1) 0
		2) 1
		3) 2
		4) 3
		5) ∞
90.	Переход гелия в сверхтекучее состояние – это...	1) фазовый переход 0 рода
		2) фазовый переход II рода
		3) фазовый переход I рода
		4) туннельный переход
		5) нефазовый переход
91.	КПД цикла, вписанного в цикл Карно, всегда... КПД цикла Карно	1) больше
		2) равен
		3) меньше
		4) в 2 раза больше
		5) в 2 раза меньше

№	Содержание вопроса	Варианты ответов
92.	Размерность изохорной теплоёмкости C_V в СИ – ...	1) $\text{Вт} \cdot \text{м} / \text{с}^2$
		2) $\text{Вт} \cdot \text{м} / \text{с}$
		3) $\text{Вт} \cdot \text{с} / \text{К}$
		4) $\text{Дж} \cdot \text{м} / \text{с}$
		5) $\text{Вт} \cdot \text{с} / \text{моль}$
93.	Закон действующих масс определяет величину $K(P, T)$, называемую постоянной...	1) трансформации
		2) распада
		3) индукции
		4) редукции
		5) реакции
94.	В 1913 году Нобелевскую премию по физике получил Х. Камерлинг – Оннес за исследование низких температур и получение...	1) жидкого азота
		2) жидкого водорода
		3) жидкого неона
		4) жидкого гелия
		5) жидкого воздуха
95.	Если давление становится безразмерным, то оно...	1) низкое
		2) высокое
		3) проверенное
		4) возведенное
		5) приведенное
96.	Число степеней свободы Γ , не приводящих к нарушению равновесия, связано с числом фаз r , числом компонентов n как...	1) $\Gamma = 2 + n - r$
		2) $\Gamma = n - r$
		3) $\Gamma = 2 + r - n$
		4) $\Gamma = 1 + n - r$
		5) $\Gamma = n - r - 2$
97.	Дифференциал энтропии вида $dS = c_l dT/T + \alpha E \sigma dl/l_0$ имеет...	1) идеальный газ
		2) неидеальный газ
		3) идеальный стержень
		4) неидеальный стержень
		5) идеальную мембрану
98.	В выражении для изотермической сжимаемости $K_T = - \dots^{-1} (\partial V / \partial P)_T$ отсутствует...	1) давление P
		2) количество вещества N
		3) объём V
		4) температура T
		5) энтропия S

№	Содержание вопроса	Варианты ответов
99.	Изохорный термический коэффициент давления – это...	1) $\beta_V = P^{-1}(\partial P/\partial T)_V$
		2) $\beta_T = P^{-1}(\partial P/\partial V)_T$
		3) $\beta_V = T^{-1}(\partial P/\partial T)_V$
		4) $\beta_S = P^{-1}(\partial P/\partial V)_S$
		5) $\beta_W = T^{-1}(\partial P/\partial V)_W$
100.	Утверждение, что существует не единственная однозначная функция состояния, остающаяся постоянной при любом процессе в адиабате – это...	1) принцип температуры
		2) принцип энтропии
		3) принцип энергии
		4) принцип однозначности
		5) принцип Нернста
101.	Эндотермическая реакция требует, чтобы постоянная реакции $K(P, T)$ удовлетворяла условию...	1) $\partial[\ln K(P, T)]/\partial T < 0$
		2) $\partial[\ln K(P, T)]/\partial T > 0$
		3) $\partial[\ln K(P, T)]/\partial P < 0$
		4) $\partial[\ln K(P, T)]/\partial P > 0$
		5) $\partial[\ln K(P, T)]/\partial T = 0$
102.	В характеризующей процесс Гей-Люссака производной $(\partial \dots / \partial V)_U$ отсутствует...	1) температура T
		2) давление P
		3) энтропия S
		4) энтальпия W
		5) свободная энергия F
103.	Энтропия S , термодинамический потенциал Гиббса Φ , температура T и давление P связаны между собой формулой...	1) $S = (\partial \Phi / \partial T)_P$
		2) $S = -(\partial \Phi / \partial T)_P$
		3) $P = (\partial \Phi / \partial T)_S$
		4) $P = (\partial \Phi / \partial T)_S$
		5) $T = (\partial \Phi / \partial S)_P$
104.	Коэффициент линейного температурного расширения α положителен...	1) у плазмы
		2) у жидкости
		3) у каучука
		4) у металла
		5) у газа
105.	Температуру T можно определить производной...	1) $(\partial U / \partial V)_S$
		2) $-(\partial U / \partial S)_V$
		3) $-(\partial U / \partial V)_S$
		4) $(\partial U / \partial S)_V$
		5) $(\partial U / \partial P)_V$

№	Содержание вопроса	Варианты ответов
106.	Производной свободной энергии F вида $(\partial F/\partial T)_V$ выражается...	1) $-S$
		2) S
		3) $-P$
		4) P
		5) $-\Phi$
107.	Верхняя температура инверсии знака эффекта Джоуля – Томсона при нормальном давлении для воздуха равна...	1) 500 К
		2) 603 К
		3) 303 К
		4) 698 К
		5) 103 К
108.	Адиабатическая сжимаемость – это...	1) $K_S = -P^{-1}(\partial T/\partial V)_S$
		2) $K_S = P^{-1}(\partial P/\partial V)_S$
		3) $K_S = -V^{-1}(\partial P/\partial V)_S$
		4) $K_S = P^{-1}(\partial P/\partial T)_S$
		5) $K_S = -V^{-1}(\partial V/\partial P)_S$
109.	В каком процессе количество теплоты рассчитывается по формуле $Q = T(S_2 - S_1)$?	1) в адиабатическом
		2) в изотермическом
		3) в изохорном
		4) в изобарном
		5) в поливариантном
110.	Магнитная проницаемость вещества μ , как функция температуры T – это...	1) $\mu(T) = 1 + \pi\chi_m(T)/S$
		2) $\mu(T) = 1 + 2\pi\chi_m(T)/V$
		3) $\mu(T) = 1 + 4\pi\chi_m(T)/S$
		4) $\mu(T) = 1 + 4\pi\chi_m(T)/V$
		5) $\mu(T) = 4\pi\chi_m(T)/V$
111.	В теории диэлектриков электрическая восприимчивость κ_e определяется из соотношения...	1) $p = \kappa_e / E$
		2) $p = \kappa_e E$
		3) $p = \kappa_e E^2$
		4) $p = 2\pi\kappa_e E$
		5) $E = \kappa_e p$
112.	Для неполярных диэлектриков разность $C_E - C_p = \dots$	1) 0
		2) 1
		3) AE^2/T^2
		4) AE/T
		5) R

№	Содержание вопроса	Варианты ответов
113.	Изобарная теплоёмкость – это...	1) $C_p = T(\partial S/\partial T)_p$
		2) $C_p = -T(\partial S/\partial T)_p$
		3) $C_p = T(\partial T/\partial S)_p$
		4) $C_p = -T(\partial V/\partial T)_p$
		5) $C_p = T(\partial T/\partial V)_p$
114.	Физическая константа, равная 8,31 Дж/(моль·К), называется постоянной...	1) Стефана – Больцмана
		2) Планка
		3) Вина
		4) универсальной газовой
		5) гравитационной
115.	В данном определении термодинамического потенциала Гиббса $\Phi = ... - TS + PV$ отсутствует	1) количество вещества N
		2) химический потенциал μ
		3) энтальпия W
		4) внутренняя энергия U
		5) свободная энергия F
116.	Приведенное давление имеет размерность...	1) Па
		2) Н/м ²
		3) Дж/м ³
		4) 1
		5) Па/м
117.	Магнитная восприимчивость χ_m сверхпроводника равна...	1) $-1/2\pi$
		2) $1/4\pi$
		3) $-1/4\pi$
		4) 0
		5) ∞
118.	КПД цикла Карно не зависит от характеристик...	1) топлива
		2) кругового процесса
		3) рабочего тела
		4) нагревателя
		5) холодильника
119.	Изменение внутренней энергии идеального газа ΔU равно...	1) $C_T(T_2 - T_1)$
		2) $C_V(T_2 - T_1)$
		3) $C_V(S_2 - S_1)$
		4) $C_S(T_2 - T_1)$
		5) $C_P(T_2 - T_1)$

№	Содержание вопроса	Варианты ответов
120.	Функция состояния, определяемая производной $-(\partial F/\partial T)_V$, это...	1) химический потенциал
		2) энтальпия
		3) энтропия
		4) внутренняя энергия
		5) давление
121.	Опыты по адиабатическому растяжению проволок (стержней) ставили...	1) Джоуль и Хага
		2) Джоуль и Томсон
		3) Хага и Максвелл
		4) Максвелл и Фарадей
		5) Кельвин и Больцман
122.	Критическая температура газа, подчиняющегося второму уравнению Дитеричи, равна...	1) $T_k = 5a/2^{16/3}Rb^{2/3}$
		2) $T_k = a/2^{16/3}Rb^{2/3}$
		3) $T_k = 15a/2^{16/3}Rb^{2/3}$
		4) $T_k = 15a/2^{10/3}Rb^{2/3}$
		5) $T_k = 13a/2^{16/3}Rb^{7/3}$
123.	В выражении для адиабатической сжимаемости $K_S = -\dots^{-1}(\partial V/\partial P)_S$ отсутствует	1) давление P
		2) энтропия S
		3) температура T
		4) объём V
		5) количество вещества N
124.	Взаимное отображение TS - и PV - плоскостей требует, чтобы якобиан $\partial(P,V)/\partial(T,S)$ был равен якобиану...	1) $\partial(T,S)/\partial(P,V)$
		2) $\partial(P,S)/\partial(T,V)$
		3) $\partial(P,T)/\partial(V,S)$
		4) $\partial(T,V)/\partial(P,S)$
		5) $\partial(S,V)/\partial(T,P)$
125.	Для идеального газа выполняется соотношение...	1) $C_P = \gamma R/(1-\gamma)$
		2) $C_P = \pi \gamma R/(\gamma-1)$
		3) $C_P = 2\gamma R/(\gamma-1)$
		4) $C_P = \gamma R/(\gamma-1)$
		5) $C_P = R/(\gamma-1)$
126.	Энтропия S , энтальпия W , объём V и давление P связаны между собой формулой...	1) $W = (\partial V/\partial P)_S$
		2) $V = (\partial W/\partial P)_S$
		3) $V = (\partial W/\partial S)_P$
		4) $W = (\partial V/\partial S)_P$
		5) $P = (\partial W/\partial V)_S$

№	Содержание вопроса	Варианты ответов
127.	Физическая константа, равная $2,9 \cdot 10^{-3} \text{ м} \cdot \text{К}$, называется постоянной...	1) Вина
		2) Планка
		3) Стефана – Больцмана
		4) универсальной газовой
		5) гравитационной
128.	Выражение для полной излучательной способности вида $E(T) = \sigma T^4$ называется...	1) законом Вина
		2) законом Гей – Люссака
		3) законом Стефана – Больцмана
		4) формулой Майера
		5) формулой Рэлея – Джинса
129.	Формула Рэлея – Джинса хорошо описывает тепловое чёрное излучение в... диапазоне	1) оптическом
		2) инфракрасном
		3) ультрафиолетовом
		4) рентгеновском
		5) радио
130.	В выражении $C_V = RT/[(\gamma - 1)(T - \theta)]$ параметр θ приравнивается к нулю вследствие эмпирически корректного поведения...	1) температуры T
		2) газовой постоянной R
		3) показателя адиабаты γ
		4) самой теплоёмкости C_V
		5) объема V
131.	Объём V , термодинамический потенциал Гиббса Φ , температура T и давление P связаны между собой формулой...	1) $\Phi = (\partial T / \partial P)_V$
		2) $V = (\partial \Phi / \partial T)_P$
		3) $V = (\partial \Phi / \partial P)_T$
		4) $\Phi = (\partial V / \partial P)_T$
		5) $T = (\partial V / \partial \Phi)_P$
132.	Характеризующая процесс Гей-Люссака производная $(\partial T / \partial V)_U$ для газа Ван-дер-Ваальса равна...	1) $-a/V^2 C_V$
		2) $a/V^2 C_V$
		3) $-a/V C_V$
		4) $a/V C_V$
		5) $-a/V^2 C_P$
133.	В дифференциале термодинамического потенциала Гиббса для двухфазной системы $d\Phi = \dots + VdP + \mu_1 dN_1 - \mu_2 dN_2$ пропущено слагаемое...	1) PdV
		2) $-TdS$
		3) TdS
		4) SdT
		5) $-SdT$

№	Содержание вопроса	Варианты ответов
134.	В определении адиабатического термического коэффициента давления $\beta_{...} = P^{-1}(\partial P / \partial T)_{...}$ отсутствует	1) объём V
		2) энтропия S
		3) энтальпия W
		4) внутренняя энергия U
		5) свободная энергия F
135.	Термодинамический коэффициент $(\partial T / \partial E)_S$ для полярных диэлектриков равен...	1) $E / C_E T$
		2) $A E / C_E T$
		3) 0
		4) $E / C_E T A$
		5) ∞
136.	Плоскостью обобщенной силы и обобщенной координаты для магнетика является...	1) $f l$ - плоскость
		2) $P V$ - плоскость
		3) $H M$ - плоскость
		4) $E D$ - плоскость
		5) $T S$ - плоскость
137.	Формула Вина хорошо описывает тепловое чёрное излучение в... диапазоне	1) радио
		2) УКВ радио
		3) инфракрасном
		4) оптическом
		5) ультрафиолетовом
138.	Для идеального газа выполняется соотношение...	1) $C_P = C_V$
		2) $C_P = \gamma C_V$
		3) $C_P = R C_V$
		4) $C_V = \gamma C_P$
		5) $C_P = (\gamma - 1) C_V$
139.	В данном определении энтальпии $W = U + P \dots$ отсутствует	1) объём V
		2) показатель адиабаты γ
		3) температура T
		4) энтропия S
		5) показатель политропы n
140.	В 1911 году Нобелевскую премию по физике за открытия, касающиеся законов теплового излучения, получил...	1) Вильгельм Вин
		2) Людвиг Больцман
		3) Йозеф Стефан
		4) Пауль Эренфест
		5) Дмитрий Менделеев

№	Содержание вопроса	Варианты ответов
141.	Значение постоянной Стефана – Больцмана равно...	1) $5,67 \cdot 10^{-8} \text{ Дж/м}^2\text{К}^4\text{с}$
		2) $5,67 \cdot 10^{-6} \text{ Н/м}^2\text{К}^4\text{с}$
		3) $5,67 \cdot 10^{-8} \text{ Дж/мКс}$
		4) $5,67 \cdot 10^{-13} \text{ Дж/м}^2\text{К}^4\text{с}$
		5) $5,67 \cdot 10^8 \text{ Дж/м}^4\text{К}^2\text{с}$
142.	В условиях равновесия термодинамический потенциал Гиббса...	1) максимален
		2) минимален
		3) равен 0
		4) равен ∞
		5) неопределён
143.	Выражение вида $T = T_1(V) \cdot \exp[(\gamma - 1)S/R]$ в TS -плоскости задаёт...	1) адиабату
		2) изотерму
		3) изоэнтальпу
		4) изохору
		5) изобару
144.	В физической области изотермы выполняется неравенство...	1) $(\partial V / \partial P)_T > 0$
		2) $(\partial P / \partial V)_T > 0$
		3) $(\partial P / \partial V)_T \neq 0$
		4) $(\partial V / \partial P)_T \neq 0$
		5) $(\partial P / \partial V)_T < 0$
145.	В определении адиабатической сжимаемости чёрного излучения $K_S = \dots / 4aT^4$ пропущено число...	1) 3
		2) 5
		3) 7
		4) 9
		5) 13
146.	Уравнение адиабаты для равновесного излучения – это...	1) $TV = \text{const}$
		2) $T^5V = \text{const}$
		3) $T^3V = \text{const}$
		4) $TV^2 = \text{const}$
		5) $T^3V^4 = \text{const}$
147.	Давление P можно определить производной...	1) $-(\partial U / \partial V)_S$
		2) $(\partial U / \partial V)_S$
		3) $-(\partial V / \partial U)_S$
		4) $(\partial U / \partial T)_S$
		5) $-(\partial V / \partial U)_T$

№	Содержание вопроса	Варианты ответов
148.	Универсальная газовая постоянная R связана с постоянной Больцмана k и числом Авогадро N_A как...	1) $R = k/N_A$
		2) $R = k^2 N_A$
		3) $R = k N_A$
		4) $R = 2k N_A$
		5) $R = \pi/k N_A$
149.	В 1995 году при охлаждении атомов рубидия была достигнута минимальная температура, равная...	1) $5,9 \cdot 10^{-10}$ К
		2) $5,9 \cdot 10^{-12}$ К
		3) $9,9 \cdot 10^{-12}$ К
		4) $9,9 \cdot 10^{-6}$ К
		5) $5,9 \cdot 10^{-15}$ К
150.	В производной свободной энергии F вида $(\partial F / \partial \dots)_T$, выражающей давление P со знаком «минус», отсутствует...	1) энтропия S
		2) теплоёмкость C_p
		3) объём V
		4) внутренняя энергия U
		5) давление P
151.	Взаимное отображение TS - и f/l - плоскостей требует, чтобы якобиан $\partial(f,l)/\partial(T,S)$ был равен якобиану...	1) $\partial(f,l)/\partial(S,T)$
		2) $\partial(S,T)/\partial(l,f)$
		3) $\partial(l,f)/\partial(T,S)$
		4) $-\partial(T,S)/\partial(f,l)$
		5) $-\partial(S,T)/\partial(l,f)$
152.	В барометрической формуле $P = P_0 \exp(-Mgh/R\dots)$ отсутствует...	1) показатель адиабаты γ
		2) энтальпия W
		3) температура T
		4) энтропия S
		5) объём V
153.	Равновесие твёрдой, жидкой и газообразной фаз невозможно для...	1) железа
		2) углерода
		3) углекислого газа
		4) гелия
		5) воды
154.	Коэффициент линейного температурного расширения α отрицателен...	1) у металлов
		2) у газов
		3) у жидкостей
		4) у резин
		5) у плазмы

№	Содержание вопроса	Варианты ответов
155.	Размерность химического потенциала μ в СИ – ...	1) ВТ·с
		2) Дж/моль
		3) ВТ/с
		4) Дж·моль
		5) ВТ/моль
156.	При экзотермической реакции...	1) $Q < 0$
		2) $Q > 0$
		3) $A = 0$
		4) $A < 0$
		5) $Q = 0$
157.	Критическое давление газа, подчиняющегося первому уравнению Дитеричи, равно...	1) $P_k = a/b^2e^2$
		2) $P_k = a/4b^2T^2$
		3) $P_k = a/4b^2e^2$
		4) $P_k = 3a/4b^2e^2$
		5) $P_k = a/4\pi b^2e$
158.	Справедливо ли для химического потенциала μ утверждение, что $\mu = \Phi/N$?	1) нет
		2) иногда
		3) да
		4) только для газов
		5) только для плазмы
159.	Энтропия равновесного излучения – это...	1) $S = 4\sigma T^3V/3 + \text{const}$
		2) $S = 2\sigma T^3V/3 + \text{const}$
		3) $S = \sigma T^3V/3 + \text{const}$
		4) $S = 4\sigma T^3V/5 + \text{const}$
		5) $S = 4\sigma T^3V + \text{const}$
160.	Верхнее значение температуры ограничено планковской температурой T_P , равной...	1) $1,4168 \cdot 10^{32}$ К
		2) $1,4168 \cdot 10^{22}$ К
		3) $1,4168 \cdot 10^{12}$ К
		4) $2,8336 \cdot 10^{32}$ К
		5) $2,8336 \cdot 10^{22}$ К
161.	Закон Кюри для магнетиков имеет вид...	1) $M = H/T$
		2) $M = \chi_m H$
		3) $M = \chi_m H/T$
		4) $M = \gamma H/T$
		5) $M = AT/H$

№	Содержание вопроса	Варианты ответов
162.	Выражение вида $T(\partial P/\partial T)_V(\partial V/\partial T)_P$ задаёт разность...	1) $C_V - C_T$
		2) $C_V - C_P$
		3) $C_P - C_V$
		4) $C_T - C_P$
		5) $C_V - C_S$
163.	В условиях равновесия свободная энергия F ...	1) минимальна
		2) максимальна
		3) равна 0
		4) равна ∞
		5) неопределена
164.	Приведенная температура имеет размерность...	1) °C
		2) К
		3) 1
		4) °F
		5) Дж
165.	Давление смеси химически не взаимодействующих идеальных газов определяется законом...	1) Дальтона
		2) Гей-Люссака
		3) Бойля – Мариотта
		4) Пуассона
		5) Шарля
166.	В уравнении состояния идеального стержня $f = E\sigma\{l[1 - \alpha(T - T_0)]/l_0 - 1\}$ величина T_0 равна...	1) 0 К
		2) 0 °C
		3) 0 °F
		4) 100 °C
		5) 100 К
167.	Выражение вида $T(\partial f/\partial T)_l(\partial l/\partial T)_f$ задаёт разность...	1) $C_S - C_l$
		2) $C_f - C_l$
		3) $C_l - C_f$
		4) $C_f - C_S$
		5) $C_f - C_V$
168.	Отношение критических объёмов для второго и первого уравнений Дитеричи равно...	1) 1
		2) 1,5
		3) 2
		4) 2,5
		5) 3

№	Содержание вопроса	Варианты ответов
169.	Физически корректное определение химического потенциала μ – это...	1) $\mu = (\partial U / \partial S)_{V,T}$
		2) $\mu = (\partial F / \partial N)_{S,T}$
		3) $\mu = (\partial \Phi / \partial T)_{V,S}$
		4) $\mu = (\partial U / \partial T)_{V,P}$
		5) $\mu = (\partial \Phi / \partial N)_{P,T}$
170.	Если координаты тройной точки $T = -56,6^\circ \text{C}$ и $P = 0,52 \text{ МПа}$, то это вещество...	1) озон
		2) углекислый газ
		3) кислород
		4) азот
		5) водород
171.	Физическая константа, равная $5,67 \cdot 10^{-8} \text{ Вт/м}^2 \text{К}^4$, называется постоянной...	1) Планка
		2) Вина
		3) Стефана – Больцмана
		4) Рэлея – Джинса
		5) Гиббса
172.	Лорд Рэлей в 1904 году получил Нобелевскую премию по физике за исследование реальных газов и открытие...	1) неона
		2) аргона
		3) ксенона
		4) криптона
		5) астата
173.	Верхняя температура инверсии знака эффекта Джоуля – Томсона при нормальном давлении для N_2 равна...	1) 621 К
		2) 611 К
		3) 601 К
		4) 591 К
		5) 581 К
174.	Если температура стала безразмерной, то она – ...	1) приведенная
		2) привезенная
		3) приравненная
		4) выравненная
		5) низкая
175.	В данном определении свободной энергии $F = U - T \dots$ отсутствует	1) энтальпия W
		2) энтропия S
		3) теплоёмкость c_p
		4) теплоёмкость c_v
		5) объём V

№	Содержание вопроса	Варианты ответов
176.	Теплосодержание – это синоним...	1) внутренней энергии
		2) энтропии
		3) энтальпии
		4) теплоёмкости
		5) теплопроводности
177.	Дифференциал энтальпии W для системы с переменным количеством вещества имеет вид...	1) $dW = SdT + VdP + \mu dN$
		2) $dW = -TdS + VdP - \mu dN$
		3) $dW = TdS + VdP + \mu dN$
		4) $dW = SdT - VdP + \mu dN$
		5) $dW = TdS + PdV + \mu dN$
178.	Наличие внешнего потенциального поля позволяет для давления P получить барометрическую формулу вида...	1) $P = P_0 \exp(-Mh/RT)$
		2) $P = P_0 \exp(-Mgh/T)$
		3) $P = -P_0 \exp(-Mgh/RT)$
		4) $P = P_0 \exp(-Mgh/RT)$
		5) $P = -P_0 \exp(Mgh/RT)$
179.	Размерность свободной энергии F в СИ – ...	1) Вт
		2) Вт·с
		3) Дж·с
		4) Дж/с
		5) Вт/с
180.	Переход металлов в сверхпроводящее состояние в отсутствии внешнего... является фазовым переходом второго рода	1) электрического поля
		2) магнитного поля
		3) гравитационного поля
		4) давления
		5) подогрева
181.	Изобара в TS -плоскости задаётся выражением...	1) $T = T_1(P) \cdot \exp[(\gamma-1)S/2R]$
		2) $T = T_1(P) \cdot \exp[2(\gamma-1)S/R]$
		3) $T = T_1(P) \cdot \exp[(\gamma-1)S/\gamma R]$
		4) $T = T_1(P) \cdot \exp[(\gamma-1)\gamma S/R]$
		5) $T = T_1(P) \cdot \exp[(\gamma-1)S/\pi R]$
182.	Изотермическая сжимаемость K_T чёрного излучения равна...	1) $\pm \infty$
		2) $\pm e$
		3) $\pm \pi$
		4) ∞
		5) 0

№	Содержание вопроса	Варианты ответов
183.	Процесс перехода в равновесное состояние неравновесной системы, состоящей из равновесных подсистем, – ...	1) выравнивание
		2) выпрямление
		3) уравнивание
		4) расслабление
		5) расслоение
184.	В 2018 году отмечался... – летний юбилей Джеймса Джоуля	1) 100
		2) 150
		3) 200
		4) 250
		5) 50
185.	Дифференциал химического потенциала μ имеет вид...	1) $d\mu = -SdT/N - VdP/N$
		2) $d\mu = -SdT/N + VdP/N$
		3) $d\mu = SdT/N + VdP/N$
		4) $d\mu = SdT/N - VdP/N$
		5) $d\mu = -TdS/N + VdP/N$
186.	Одно из термодинамических неравенств утверждает, что...	1) $C_V < 0$
		2) $C_V > 0$
		3) $C_V \neq 0$
		4) $C_V > C_P$
		5) $C_V > C_T$
187.	Аналог формулы Майера для плазмы имеет вид $C_P - C_V = \dots$	1) $R(1 + 5A/6RT^{3/2}V^{1/2})$
		2) $R(1 + 5A/6RT^{3/2}V)$
		3) $R(1 + 5A/6RTV^{1/2})$
		4) $R(1 + A/RT^{3/2}V^{1/2})$
		5) $R(1 + A/6RT^{3/2}V^{1/2})$
188.	Положение изотермы-изобары для газа Ван-дер-Ваальса определяется...	1) принципом Нернста
		2) принципом температуры
		3) правилом Максвелла
		4) правилом левой руки
		5) законом Шарля
189.	Параметры тройной точки воды равны соответственно...	1) $T_0 = 0,0078^\circ\text{C}$, $P_0 = 0,006$ атм.
		2) $T_0 = 0,78^\circ\text{C}$, $P_0 = 0,1$ атм
		3) $T_0 = 78^\circ\text{C}$, $P_0 = 3,6$ атм.
		4) $T_0 = 178^\circ\text{C}$, $P_0 = 6$ атм.
		5) $T_0 = 0^\circ\text{C}$, $P_0 = 1$ атм.

№	Содержание вопроса	Варианты ответов
190.	Дифференциал термодинамического потенциала Гиббса для двухфазной системы имеет вид $d\Phi = \dots$	1) $SdT - VdP + \mu_1 dN_1 + \mu_2 dN_2$
		2) $-SdT + VdP + \mu_1 dN_1 - \mu_2 dN_2$
		3) $-SdT + VdP - \mu_1 dN_1 + \mu_2 dN_2$
		4) $SdT + VdP + \mu_1 dN_1 + \mu_2 dN_2$
		5) $-SdT + VdP + \mu_1 dN_1 + \mu_2 dN_2$
191.	Процессом выравнивания по температуре и давлению является процесс...	1) испарения
		2) Джоуля – Томсона
		3) кипения
		4) плавления
		5) сублимации
192.	Й. Д. Ван-дер-Ваальс обучался в... университете	1) Московском
		2) Боннском
		3) Лейденском
		4) Амстердамском
		5) Оксфордском
193.	При эндотермической реакции...	1) $Q < 0$
		2) $Q = 0$
		3) $Q > 0$
		4) $A < 0$
		5) $A = 0$
194.	Выражение вида $\sum_i \mu_i \nu_i = 0$ – это условие... равновесия	1) физического
		2) статического
		3) химического
		4) динамического
		5) температурного
195.	Размерность энтропии S в СИ –...	1) Вт/К
		2) Дж/К
		3) К/Вт
		4) Вт·К
		5) Дж·К
196.	Утверждение, что внешнее воздействие на систему вызывает в ней реакцию, уменьшающую результат этого воздействия, – это принцип...	1) Пуассона
		2) Нернста
		3) Ле-Шателье
		4) Клаузиуса
		5) Эренфеста

№	Содержание вопроса	Варианты ответов
197.	Адиабатическая сжимаемость K_S чёрного излучения равна...	1) $3/4aT^4$
		2) $9/4aT^4$
		3) $9/7aT^4$
		4) $9/4T^4$
		5) $7/4a$
198.	При изохорном процессе в термостате свободная энергия F ...	1) остаётся неизменной
		2) возрастает
		3) убывает
		4) неопределена
		5) равна 0
199.	Выражение вида $U = F - T(\partial F/\partial T)_V$ называют уравнением...	1) Клапейрона – Клаузиуса
		2) Гиббса – Гельмгольца
		3) Дирака
		4) Эренфеста
		5) Клейна – Гордона – Фока
200.	Газ, подчиняющийся уравнению Бертло, имеет критическое давление...	1) $P_k = aR/21b^3$
		2) $P_k = (aRb^3)^{1/2}$
		3) $P_k = (aR/2b^3)^{1/2}$
		4) $P_k = (aRT/26b^3)^{1/2}$
		5) $P_k = (aR/216b^3)^{1/2}$

2. ОТВЕТЫ К ТЕСТОВЫМ ЗАДАНИЯМ

В этом пункте приводятся номера правильных ответов на все вопросы теста. Эти номера выделены жирным шрифтом и располагаются под номерами вопросов.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	5	5	3	4	2	1	1	4	2
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
4	3	4	2	5	3	2	5	3	1
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
2	2	3	5	2	4	1	5	2	4
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
3	1	3	1	4	5	2	3	3	4
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
3	1	2	5	5	4	2	3	3	2
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
1	3	4	3	2	3	5	2	2	2
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
5	3	1	2	4	4	5	4	1	4
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
2	5	1	1	1	5	2	5	1	3
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
1	4	4	3	5	1	2	2	1	2
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
3	3	5	4	5	1	3	3	1	2
101	102	103	104	105	106	107	108	109	110
2	1	2	4	4	1	2	5	2	4
111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
2	1	1	4	4	4	3	3	2	3
121	122	123	124	125	126	127	128	129	130
1	3	4	1	4	2	1	3	5	4
131	132	133	134	135	136	137	138	139	140
3	1	5	2	2	3	5	2	1	1
141	142	143	144	145	146	147	148	149	150
1	2	4	5	4	3	1	3	2	3
151	152	153	154	155	156	157	158	159	160
2	3	4	4	2	1	3	3	1	1
161	162	163	164	165	166	167	168	169	170
2	3	1	3	1	2	3	3	5	2
171	172	173	174	175	176	177	178	179	180
3	2	1	1	2	3	3	4	2	2
181	182	183	184	185	186	187	188	189	190
3	1	1	3	2	2	1	3	1	5
191	192	193	194	195	196	197	198	199	200
2	3	3	3	2	3	2	3	2	5

ЛИТЕРАТУРА

1. Rau, J. Statistical Physics and Thermodynamics / J. Rau. – Oxford : Oxford University Press, 2017. – 376 с.
2. Kittel, C. Thermal Physics / C. Kittel, H. Kroemer. – San Francisco : W.H. Freeman and Company, 2013. – 475 p.
3. Румер, Ю. Б. Термодинамика, статистическая физика и кинетика / Ю. Б. Румер, М. Ш. Рывкин. – Новосибирск : Изд-во Новосибирского университета, 2016. – 608 с.
4. Мазур, П. Неравновесная термодинамика / П. Мазур, С. Де Гроот. – Москва : Мир, 1999. – 288 с.
5. Байков, В. И. Теплофизика. Термодинамика и статистическая физика / В. И. Байков, Н. В. Павлюкевич. – Минск : Вышэйшая школа, 2018. – 447 с.
6. Агеев, Е. П. Неравновесная термодинамика в вопросах и ответах / Е. П. Агеев. – Москва : Едиториал УРСС, 2019. – 136 p.
7. Тюменков, Г. Ю. Термодинамика и статистическая физика : тестовые задания / Г. Ю. Тюменков. – Гомель : ГГУ имени Ф. Скорины, 2013. – 34 с.

Учебное издание

Тюменков Геннадий Юрьевич

ТЕРМОДИНАМИКА

Тестовые задания

Редактор В.И. Шкредова
Корректор В.В. Калугина

Подписано в печать 09.03.2021. Формат 60х84 1/16.
Бумага офсетная. Ризография.
Усл. печ. л. 2,1. Уч.-изд. л. 2,3.
Тираж 40 экз. Заказ 127.

Издатель и полиграфическое исполнение:
учреждение образования
«Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины».
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 3/1452 от 17.04.2017 .
Специальное разрешение (лицензия) № 02330 / 450 от 18.12.2013.
Ул. Советская, 104, 246028, Гомель

Г. Ю. ТЮМЕНКОВ

ТЕРМОДИНАМИКА

Гомель
2021

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ