

**ТЕСТЫ ПО ФИЗИКЕ
ЗА 2 СЕМЕСТР-2 МОДУЛЬ
КВАНТОВАЯ МЕХАНИКА
МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА
ТЕРМОДИНАМИКА
ФИЗИКА ТВЕРДОГО ТЕЛА**

**Вопросы по итоговому контролю по физике за 2 модуль 2 семестр
2014-2015 учебного года**

1. Корпускулярно-волновой дуализм. Волны Де Бройля, их статистический смысл. Свойства волн де Бройля.
2. Соотношения неопределенностей Гейзенберга.
3. Волновая функция, её свойства, связь с вероятностью. Уравнение Шредингера.
4. Решение уравнения Шредингера для свободного электрона
5. Решение уравнения Шредингера для электрона в бесконечно глубокой потенциальной яме. (Вывод)
6. Линейчатые спектры атомов. Спектр атома водорода. Постулаты Бора.
7. Решение уравнения Шредингера для атома водорода. Квантовые числа. Принцип Паули.
8. Модель идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Уравнение состояния идеального газа.
9. Изопроцессы. Газовые законы.
10. Работа расширения газа. Внутренняя энергия. Количество теплоты. I-закон термодинамики.
11. Применение I-закона термодинамики к изотермическому, изобарическому и изохорическому процессам.
12. Работа газа в изотермическом процессе. (Вывод)
13. Работа газа в изобарном процессе. (Вывод)
14. Работа газа в адиабатном процессе. (Вывод)
15. Теплоемкость удельная, молярная. Теплоемкость при постоянном объеме (Вывод)
16. Теплоемкость при постоянном давлении (Вывод). Уравнение Майера.
17. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона. (вывод)
18. Число степеней свободы молекул. Закон равного распределения энергии по степеням свободы.
19. Функция распределения и её свойства.
20. Распределение Больцмана молекул по потенциальным энергиям. Барометрическая формула.
21. Распределение Максвелла молекул по скоростям и кинетическим энергиям.
22. Вывод среднеквадратичной скорости движения молекул.
23. Вывод наиболее вероятной скорости движения молекул.
24. Вывод средней кинетической энергии движения молекул.
25. Тепловые машины. Циклы. Цикл Карно. КПД цикла Карно.
26. Энтропия. Связь с вероятностью состояния.
27. Энтропия в изотермическом, изобарном, изохорном и адиабатном процессе.
28. II закон термодинамики, его статистический смысл.
29. Отличия квантовой и классической статистик. Квантовая статистика Ферми-Дирака. Функция Ферми.
30. Кристаллическая решетка. Сила связи атомов в кристаллической решетке. (Ван-дер-ваальса, ионная, металлическая, ковалентная)
31. Энергетические зоны в кристаллах. Валентная зона и зона проводимости.
32. Основные положения и правила формирования энергетических зон.
33. Металлы, полупроводники и диэлектрики в зонной теории.

Зав кафедрой



Тигай О.Э.

ЗАДАЧИ (2 СЕМЕСТР, 2 МОДУЛЬ)

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА

1. Газ массой m , находившийся под давлением p_1 и занимавший объем V_1 изотермически расширился при температуре T таким образом, что его давление уменьшилось в n раз. Работа, совершенная газом при расширении, равна A . Найти неизвестные величины согласно номеру задания в таблице.

Номер задания	Газ	$m, г$	$p_1, Па$	$V_1, м^3$	$T, К$	n	$A, Дж$
9	Кислород $\mu = 32 \cdot 10^{-3}$ кг/моль	6,42	$1,25 \cdot 10^5$	$4 \cdot 10^{-3}$?	1,75	?

2. Газ, молекулы которого имеют число степеней свободы, равное i , адиабатически расширяется так, что его объем увеличивается в n раз, а температура уменьшается на ΔT . Начальная температура газа равна T_1 . Найти неизвестные величины.

Номер задания	i	n	$T_1, К$	$\Delta T, К$
1	?	1,4	377	47,5

3. Удельные теплоемкости некоторого газа равны c_v и c_p отношение теплоемкостей $c_p / c_v = \gamma$. молярная масса газа μ . Молекулы газа обладают числом степеней свободы, равным i . Найти неизвестные величины согласно номеру задания в таблице. Определить, о каком газе идет речь.

Номер задания	$c_v, Дж/кг \cdot К$	$c_p, Дж/кг \cdot К$	γ	$\mu \cdot 10^{-3}$ кг/моль	i
4	?	?	?	20	3

4. Газ массой m при температуре T расширяется в n раз при постоянном давлении за счет притока извне количества теплоты Q . Работа расширения газа равна A , изменение внутренней энергии - ΔU . Найти неизвестные величины согласно номеру задания в таблице.

Номер задания	Газ	$m, г$	n	$Q, Дж$	$A, Дж$	$\Delta U, Дж$
21	Гелий $\mu = 4 \cdot 10^{-3}$ кг/моль	12	3,2	38382	?	?

5. Газ с молярной теплоемкостью C_v , находящийся под давлением p в закрытом сосуде объемом V , получил извне количество теплоты, равное Q . Температура газа при этом возросла в n раз, а его внутренняя энергия увеличилась на ΔU . Найти неизвестные величины согласно номеру задания.

Номер задания	$C_v, Дж/(моль \cdot К)$	$p_1, Па$	$V, м^3$	$Q, Дж$	n	$\Delta U, Дж$
28	12,465	$6 \cdot 10^5$?	?	1,65	3510

6. Газ массой m , находившийся под давлением p_1 и занимавший объем V_1 изотермически расширился при температуре T таким образом, что его давление уменьшилось в n раз. Работа, совершенная газом при расширении, равна A . Найти неизвестные величины согласно номеру задания в таблице.

Номер	Газ	$m, г$	$p_1, Па$	$V_1, м^3$	$T, К$	n	$A, Дж$
-------	-----	--------	-----------	------------	--------	-----	---------

задания							
5	Углекислый газ $\mu=44 \cdot 10^{-3}$ кг/моль	43,32	$3 \cdot 10^5$	$1,8 \cdot 10^{-2}$?	?	4948

7. Газ массой m при температуре T расширяется в n раз при постоянном давлении за счет притока извне количества теплоты Q . Работа расширения газа равна A , изменение внутренней энергии - ΔU . Найти неизвестные величины согласно номеру задания в таблице.

Номер задания	Газ	$m, г$	n	$Q, Дж$	$A, Дж$	$\Delta U, Дж$
13	Аргон	40	1,2	?	498,6	?

8. Газ массой m , находившийся под давлением p_1 и занимавший объем V_1 изотермически расширился при температуре T таким образом, что его давление уменьшилось в n раз. Работа совершенная газом при расширении, равна A . Найти неизвестные величины согласно номеру задания в таблице.

Номер задания	Газ	$m, г$	$p_1, Па$	$V_1, м^3$	$T, К$	n	$A, Дж$
2	Гелий $\mu=4 \cdot 10^{-3}$ кг/моль	0,714	$1,15 \cdot 10^5$?	310	1,35	?

9. Некоторый газ находится в закрытом сосуде объемом V при температуре T_1 и давлении p_1 . После изменения температуры до T_2 давление газа в сосуде стало равным p_2 , При этом газу было передано количество теплоты, равное Q . Определить неизвестные величины.

Номер задания	Газ	$V, 10^{-3} м^3$	$T_1, К$	$T_2, К$	$p_1, Па$	$p_2, Па$	$Q, Дж$
21	Водород $\mu=2 \cdot 10^{-3}$ кг/моль	?	290	319	?	$5,5 \cdot 10^4$	37,5

10. Некоторый газ находится в закрытом сосуде объемом V при температуре T_1 и давлении p_1 . После изменения температуры до T_2 давление газа в сосуде стало равным p_2 , При этом газу было передано количество теплоты, равное Q . Определить неизвестные величины.

Номер задания	Газ	$V, 10^{-3} м^3$	$T_1, К$	$T_2, К$	$p_1, Па$	$p_2, Па$	$Q, Дж$
5	Гелий $\mu=4 \cdot 10^{-3}$ кг/моль	?	240	300	?	10^4	?

11. Газ, молекулы которого имеют число степеней свободы, равное i , адиабатический расширяется так, что его объем увеличивается в n раз, а температура уменьшается на ΔT . Начальная температура газа равна T_1 . Найти неизвестные величины.

Номер задания	i	n	$T_1, К$	$\Delta T, К$
2	5	?	435	65

12. Газ массой m при температуре T расширяется в n раз при постоянном давлении за счет притока извне количества теплоты Q . Работа расширения газа равна A , изменение внутренней энергии - ΔU . Найти неизвестные величины согласно номеру зад в таблице.

Номер задания	Газ	m,г	n	Q,Дж	A, Дж	ΔU , Дж
1	Азот $\mu=28 \cdot 10^{-3}$ кг/моль	?	3	?	664,8	?

13. К идеальному газу массой m подводится определенное количество теплоты и газ одним из процессов, сопровождающихся изменением температуры от T_1 до T_2 или объема от V_1 до V_2 , переводится из состояния 1 в состояние 2, Изменение энтропии при этом равно ΔS . Найти неизвестную величину согласно номеру задания в таблице.

Номер задания	Газ	Изопроцесс	m,г	T_1, K	T_2, K	V_1, m^3	V_2, m^3	$\Delta S, Дж/К$
4	CO_2 $\mu=44 \cdot 10^{-3}$ кг/моль	$P=const$	13.6	400	600			?

14. К идеальному газу массой m подводится определенное количество теплоты и газ одним из процессов, сопровождающихся изменением температуры от T_1 до T_2 или объема от V_1 до V_2 , переводится из состояния 1 в состояние 2, Изменение энтропии при этом равно ΔS . Найти неизвестную величину согласно номеру задания в таблице.

Номер задания	Газ	Изопроцесс	m,г	T_1, K	T_2, K	V_1, m^3	V_2, m^3	$\Delta S, Дж/К$
27	H_2 $\mu=2 \cdot 10^{-3}$ кг/моль	$P=const$	8	280	?			47.17

15. К идеальному газу массой m подводится определенное количество теплоты и газ одним из процессов, сопровождающихся изменением температуры от T_1 до T_2 или объема от V_1 до V_2 , переводится из состояния 1 в состояние 2, Изменение энтропии при этом равно ΔS . Найти неизвестную величину согласно номеру задания в таблице.

Номер задания	Газ	Изопроцесс	m,г	T_1, K	T_2, K	V_1, m^3	V_2, m^3	$\Delta S, Дж/К$
22	N_2O $\mu=44 \cdot 10^{-3}$ кг/моль	$V=const$	11	?	350			1.39

16. Газ массой m при температуре T расширяется в n раз при постоянном давлении за счет притока извне количества теплоты Q . Работа расширения газа равна A , изменение внутренней энергии - ΔU . Найти неизвестные величины согласно номеру задания в таблице.

Номер задания	Газ	m,г	n	Q,Дж	A, Дж	ΔU , Дж
5	Водород $\mu=2 \cdot 10^{-3}$ кг/моль	?	2,4	12215,7	?	?

17. Некоторый газ находится в закрытом сосуде объемом V при температуре T_1 и давлении p_1 . После изменения температуры до T_2 давление газа в сосуде стало равным p_2 , При этом газу было передано количество теплоты, равное Q . Определить неизвестные величины.

Номер задания	Газ	$V, 10^{-3} \text{ м}^3$	$T_1, \text{ К}$	$T_2, \text{ К}$	$p_1, \text{ Па}$	$p_2, \text{ Па}$	$Q, \text{ Дж}$
1	Кислород $\mu = 32 \cdot 10^{-3}$ кг/моль	2,5	200	320	?	$8 \cdot 10^5$?

18. Газ массой m при температуре T расширяется в n раз при постоянном давлении за счет притока извне количества теплоты Q . Работа расширения газа равна A , изменение внутренней энергии - ΔU . Найти неизвестные величины согласно номеру зад в таблице.

Номер задания	Газ	$m, \text{ г}$	n	$Q, \text{ Дж}$	$A, \text{ Дж}$	$\Delta U, \text{ Дж}$
9	Углекислый газ $\mu = 44 \cdot 10^{-3}$ кг/моль	?	2	?	?	9632

19. Удельные теплоемкости некоторого газа равны c_v и c_p отношение теплоемкостей $c_p / c_v = \gamma$. молярная масса газа μ . Молекулы газа обладают числом степеней свободы, равным i . Найти неизвестные величины согласно номеру задания в таблице. Определить, о каком газе идет речь.

Номер задания	$c_v, \text{ Дж/кг} \cdot \text{ К}$	$c_p, \text{ Дж/кг} \cdot \text{ К}$	γ	$\mu \cdot 10^{-3}$ кг/моль	i
1	?	1846,6	1,333	?	?

20. К идеальному газу массой m подводится определенное количество теплоты и газ одним из процессов, сопровождающихся изменением температуры от T_1 до T_2 или объема от V_1 до V_2 , переводится из состояния 1 в состояние 2, Изменение энтропии при этом равно ΔS . Найти неизвестную величину согласно номеру задания в таблице.

Номер задания	Газ	Изопроцесс	$m, \text{ г}$	$T_1, \text{ К}$	$T_2, \text{ К}$	$V_1, \text{ м}^3$	$V_2, \text{ м}^3$	$\Delta S, \text{ Дж/К}$
9	N_2O $\mu = 44 \cdot 10^{-3}$ кг/моль	$V = \text{const}$?	270	540			8,64

21. Удельные теплоемкости некоторого газа равны c_v и c_p отношение теплоемкостей $c_p / c_v = \gamma$. молярная масса газа μ . Молекулы газа обладают числом степеней свободы, равным i . Найти неизвестные величины согласно номеру задания в таблице. Определить, о каком газе идет речь.

Номер задания	$c_v, \text{ Дж/кг} \cdot \text{ К}$	$c_p, \text{ Дж/кг} \cdot \text{ К}$	γ	$\mu \cdot 10^{-3}$ кг/моль	i
4	?	?	?	20	3

22. Газ, молекулы которого имеют число степеней свободы, равное i , адиабатически расширяется так, что его объем увеличивается в n раз, а температура уменьшается на ΔT . Начальная температура газа равна T_1 . Найти неизвестные величины.

Номер задания	i	n	$T_1, \text{ К}$	$\Delta T, \text{ К}$
3	3	2,25	?	201

23. Газ массой m , находившийся под давлением p_1 и занимавший объем V_1 изотермически расширился при температуре T таким образом, что его давление уменьшилось в n раз. Работа совершенная газом при расширении, равна A . Найти неизвестные величины согласно номеру задания в таблице.

Номер задания	Газ	$m, г$	$p_1, Па$	$V_1, м^3$	$T, К$	n	$A, Дж$
1	Гелий $\mu = 4 \cdot 10^{-3}$ кг/моль	2,477	$2,5 \cdot 10^5$	$7 \cdot 10^{-3}$?	?	822,5

24. Газ, молекулы которого имеют число степеней свободы, равное i , адиабатический расширяется так, что его объем увеличивается в n раз, а температура уменьшается на ΔT . Начальная температура газа равна T_1 . Найти неизвестные величины.

Номер задания	i	n	$T_1, К$	$\Delta T, К$
5	?	1,1	426	26,25

25. К идеальному газу массой m подводится определенное количество теплоты и газ одним из процессов, сопровождающихся изменением температуры от T_1 до T_2 или объема от V_1 до V_2 , переводится из состояния 1 в состояние 2, Изменение энтропии при этом равно ΔS . Найти неизвестную величину согласно номеру задания в таблице.

Номер задания	Газ	Изопроцесс	$m, г$	$T_1, К$	$T_2, К$	$V_1, м^3$	$V_2, м^3$	$\Delta S, Дж/К$
8	He $\mu = 4 \cdot 10^{-3}$ кг/моль	$T = const$	10			0,02	0,1	?

26. Некоторый газ находится в закрытом сосуде объемом V при температуре T_1 и давлении p_1 . После изменения температуры до T_2 давление газа в сосуде стало равным p_2 , При этом газу было передано количество теплоты, равное Q . Определить неизвестные величины.

Номер задания	Газ	$V, 10^{-3} м^3$	$T_1, К$	$T_2, К$	$p_1, Па$	$p_2, Па$	$Q, Дж$
13	Азот $\mu = 28 \cdot 10^{-3}$ кг/моль	?	448	?	$4 \cdot 10^4$	$5 \cdot 10^5$	52,5

27. Газ массой m при температуре T расширяется в n раз при постоянном давлении за счет притока извне количества теплоты Q . Работа расширения газа равна A , изменение внутренней энергии - ΔU . Найти неизвестные величины согласно номеру задания в таблице.

Номер задания	Газ	$m, г$	n	$Q, Дж$	$A, Дж$	$\Delta U, Дж$
17	Кислород $\mu = 32 \cdot 10^{-3}$ кг/моль	?	2,5	?	?	4986

28. Газ, молекулы которого имеют число степеней свободы, равное i , адиабатически расширяется так, что его объем увеличивается в n раз, а температура уменьшается на ΔT . Начальная температура газа равна T_1 . Найти неизвестные величины.

Номер задания	i	n	T ₁ ,K	ΔT, K
4	6	2,7	348	?

29. Газ, молекулы которого имеют число степеней свободы, равное i , адиабатически расширяется так, что его объем увеличивается в n раз, а температура уменьшается на ΔT . Начальная температура газа равна T_1 . Найти неизвестные величины.

Номер задания	i	n	T ₁ ,K	ΔT, K
6	6	?	298,5	78,5

30. Некоторый газ находится в закрытом сосуде объемом V при температуре T_1 и давлении p_1 . После изменения температуры до T_2 давление газа в сосуде стало равным p_2 . При этом газу было передано количество теплоты, равное Q . Определить неизвестные величины.

Номер задания	Газ	V, 10 ⁻³ м ³	T ₁ , K	T ₂ , K	p ₁ , Па	p ₂ , Па	Q, Дж
9	Углекислый газ μ=44*10 ⁻³ кг/моль	1	240	300	?	10 ⁴	?

КВАНТОВАЯ МЕХАНИКА

1. Частица находится в бесконечно глубокой одномерной прямоугольной потенциальной яме шириной l на n -ом энергетическом уровне. Определить вероятность нахождения частицы в интервале Δx потенциальной ямы согласно номеру задания

Номер задания	n	Δx
2	1	Во второй четверти ямы

2. Частица массой m находится в бесконечно глубокой одномерной потенциальной яме шириной l . Рассчитать состояния ΔE_n между соседними n -м и $(n+1)$ -м энергетическими уровнями различных частиц.

Номер задания	Вид частицы	n	$l, \text{ м}$
1	Электрон	1	10^{-10}

3. Частица, ускоренная разностью потенциалов U , имеет длину волны де Бройля, равную λ . Найти неизвестную величину согласно номеру задания в таблице.

Номер задания	Движущаяся частица	$U, \text{ В}$	$\lambda, 10^{-10} \text{ м}$
13	α -частица	5	?

4. Частица находится в бесконечно глубокой одномерной прямоугольной потенциальной яме шириной l на n -ом энергетическом уровне. Определить вероятность нахождения частицы в интервале Δx потенциальной ямы согласно номеру задания

Номер задания	n	Δx
3	2	В третьей четверти ямы

5. Частица находится в бесконечно глубокой одномерной прямоугольной потенциальной яме шириной l на n -ом энергетическом уровне. Определить вероятность нахождения частицы в интервале Δx потенциальной ямы согласно номеру задания

Номер задания	n	Δx
3	1	В третьей четверти ямы

6. Частица массой m находится в бесконечно глубокой одномерной потенциальной яме шириной l . Рассчитать состояния ΔE_n между соседними n -м и $(n+1)$ -м энергетическими уровнями различных частиц.

Номер задания	Вид частицы	n	$l, \text{ м}$
1	Электрон	4	10^{-10}

7. Частица находится в бесконечно глубокой одномерной прямоугольной потенциальной яме шириной l на n -ом энергетическом уровне. Определить вероятность нахождения частицы в интервале Δx потенциальной ямы согласно номеру задания

Номер задания	n	Δx
4	4	В последней четверти ямы

8. Частица массой m находится в бесконечно глубокой одномерной потенциальной яме шириной l . Рассчитать состояния ΔE_n между соседними n -м и $(n+1)$ -м энергетическими уровнями различных частиц.

Номер задания	Вид частицы	n	l , м
3	Электрон	3	10^{-10}

9. Частица, ускоренная разностью потенциалов U , имеет длину волны де Бройля, равную λ . Найти неизвестную величину согласно номеру задания в таблице.

Номер задания	Движущаяся частица	U , В	λ , 10^{-10} м
17	Электрон	?	1.83

10. Частица находится в бесконечно глубокой одномерной прямоугольной потенциальной яме шириной l на n -ом энергетическом уровне. Определить вероятность нахождения частицы в интервале Δx потенциальной ямы согласно номеру задания

Номер задания	n	Δx
5	2	В первой трети ямы

11. Частица массой m находится в бесконечно глубокой одномерной потенциальной яме шириной l . Рассчитать состояния ΔE_n между соседними n -м и $(n+1)$ -м энергетическими уровнями различных частиц.

Номер задания	Вид частицы	n	l , м
5	Молекула водорода (H_2)	1	10^{-10}

12. Частица, ускоренная разностью потенциалов U , имеет длину волны де Бройля, равную λ . Найти неизвестную величину согласно номеру задания в таблице.

Номер задания	Движущаяся частица	U , В	λ , 10^{-10} м
28	протон	100	?

13. Частица находится в бесконечно глубокой одномерной прямоугольной потенциальной яме шириной l на n -ом энергетическом уровне. Определить вероятность нахождения частицы в интервале Δx потенциальной ямы согласно номеру задания

Номер задания	n	Δx
7	3	В последней трети ямы

14. Частица массой m находится в бесконечно глубокой одномерной потенциальной яме шириной l . Рассчитать состояния ΔE_n между соседними n -м и $(n+1)$ -м энергетическими уровнями различных частиц.

Номер задания	Вид частицы	n	l , м
2	Молекула водорода (H_2)	3	10^{-10}

15. Частица, ускоренная разностью потенциалов U , имеет длину волны де Бройля, равную λ . Найти неизвестную величину согласно номеру задания в таблице.

Номер задания	Движущаяся частица	U , В	λ , 10^{-10} м
20	электрон	?	0.316

16. Частица находится в бесконечно глубокой одномерной прямоугольной потенциальной яме шириной l на n -ом энергетическом уровне. Определить вероятность нахождения частицы в интервале Δx потенциальной ямы согласно номеру задания

Номер задания	n	Δx
10	4	Во второй половине ямы

17. Частица массой m находится в бесконечно глубокой одномерной потенциальной яме шириной l . Рассчитать состояния ΔE_n между соседними n -м и $(n+1)$ -м энергетическими уровнями различных частиц.

Номер задания	Вид частицы	n	l , м
7	Молекула водорода (H_2)	1	10^{-8}

18. Частица, ускоренная разностью потенциалов U , имеет длину волны де Бройля, равную λ . Найти неизвестную величину согласно номеру задания в таблице.

Номер задания	Движущаяся частица	U , В	λ , 10^{-10} м
14	α -частица	10	?

19. Частица находится в бесконечно глубокой одномерной прямоугольной потенциальной яме шириной l на n -ом энергетическом уровне. Определить вероятность нахождения частицы в интервале Δx потенциальной ямы согласно номеру задания

Номер задания	n	Δx
16	4	В последней четверти ямы

20. Частица массой m находится в бесконечно глубокой одномерной потенциальной яме шириной l . Рассчитать состояния ΔE_n между соседними n -м и $(n+1)$ -м энергетическими уровнями различных частиц.

Номер задания	Вид частицы	n	l , м
9	α -частица	1	10^{-9}

21. Частица, ускоренная разностью потенциалов U , имеет длину волны де Бройля, равную λ . Найти неизвестную величину согласно номеру задания в таблице.

Номер задания	Движущаяся частица	U , В	λ , 10^{-10} м
7	протон	?	0.037

22. Частица находится в бесконечно глубокой одномерной прямоугольной потенциальной яме шириной l на n -ом энергетическом уровне. Определить вероятность нахождения частицы в интервале Δx потенциальной ямы согласно номеру задания

Номер задания	n	Δx
17	1	В середине потенциальной

		ямы
--	--	-----

23. Частица массой m находится в бесконечно глубокой одномерной потенциальной яме шириной l . Рассчитать состояния ΔE_n между соседними n -м и $(n+1)$ -м энергетическими уровнями различных частиц.

Номер задания	Вид частицы	n	$l, \text{ м}$
9	протон	1	10^{-9}

24. Частица, ускоренная разностью потенциалов U , имеет длину волны де Бройля, равную λ . Найти неизвестную величину согласно номеру задания в таблице.

Номер задания	Движущаяся частица	$U, \text{ В}$	$\lambda, 10^{-10} \text{ м}$
5	Протон	?	0.064

25. Частица находится в бесконечно глубокой одномерной прямоугольной потенциальной яме шириной l на n -ом энергетическом уровне. Определить вероятность нахождения частицы в интервале Δx потенциальной ямы согласно номеру задания

Номер задания	n	Δx
21	2	В точке $\frac{l}{4}$

26. Частица массой m находится в бесконечно глубокой одномерной потенциальной яме шириной l . Рассчитать состояния ΔE_n между соседними n -м и $(n+1)$ -м энергетическими уровнями различных частиц.

Номер задания	Вид частицы	n	$l, \text{ м}$
10	α -частица	2	10^{-9}

27. Частица, ускоренная разностью потенциалов U , имеет длину волны де Бройля, равную λ . Найти неизвестную величину согласно номеру задания в таблице.

Номер задания	Движущаяся частица	$U, \text{ В}$	$\lambda, 10^{-10} \text{ м}$
4	электрон	10000	?

28. Частица находится в бесконечно глубокой одномерной прямоугольной потенциальной яме шириной l на n -ом энергетическом уровне. Определить вероятность нахождения частицы в интервале Δx потенциальной ямы согласно номеру задания

Номер задания	n	Δx
25	3	В точке $\frac{l}{3}$

29. Частица массой m находится в бесконечно глубокой одномерной потенциальной яме шириной l . Рассчитать состояния ΔE_n между соседними n -м и $(n+1)$ -м энергетическими уровнями различных частиц.

Номер задания	Вид частицы	n	$l, \text{ м}$
29	α -частица	3	10^{-10}

30. Частица, ускоренная разностью потенциалов U , имеет длину волны де Бройля, равную λ . Найти неизвестную величину согласно номеру задания в таблице.

Номер задания	Движущаяся частица	U , В	λ , 10^{-10} м
1	Электрон	10	?

ТЕСТЫ (2 СЕМЕСТР, 2 МОДУЛЬ)

КВАНТОВАЯ МЕХАНИКА

1. По гипотезе Де-Бройля микрообъекты (электроны) обладают волновыми свойствами. По какой формуле можно рассчитать волны микрообъектов.

- 1) $\lambda = \frac{h}{m_{cp}C}$ 2) $\lambda = \frac{d \sin Y}{m}$ 3) $\lambda = \frac{2\pi\hbar}{mv}$ 4) $\lambda = \frac{h}{mv}$ 5) $\lambda = v_{фаз}T$
- A) 1, 3 B) 3, 4 C) 2, 5 D) 3, 5 E) 5, 4

2. Укажите соотношения неопределенностей Гейзенберга для координаты и импульса и для энергии и времени?

1. $\frac{\Delta x}{\langle X \rangle}$ 2. $\frac{\Delta Px}{\langle p \rangle} = \varepsilon_p$ 3. $\Delta x \cdot \Delta p_x \geq \hbar$ 4. $\frac{\Delta W}{\langle W \rangle} = \varepsilon_w$ 5. $\Delta W \cdot \Delta t \geq \hbar$
- A. 1, 2 B. 2, 3 C. 3, 5 D. 4, 5 E. 3, 4

3. В чем заключается принцип неопределенностей Гейзенберга для координаты и импульса?

- A. Микрообъекты невозможны одновременно описать точными значениями координаты и импульса.
B. Так как микрообъекты обладают волновыми свойствами, то они «размазаны» в пространстве, и поэтому нельзя точно одновременно знать координату и импульс.
C. Можно одновременно описывать микрообъекты координатой и импульсом, но с некоторыми неопределенностями $x \pm \Delta x$, $P_x \pm \Delta P_x$
D. Произведение неопределенностей по координате Δx и импульсу ΔP_x не может быть меньше постоянной Планка
E. Чем меньше неопределенность по координате Δx , тем больше неопределенность по импульсу ΔP_x

4. Как описывается состояние микрообъекта в квантовой механике?

- С помощью:
A. шести независимых переменных – трех координат и трех составляющих импульса (одновременно)
B. Формула Де-Бройля
C. Комплексно волновой $\bar{\psi}$ - функции
D. Соотношения неопределенностей Гейзенберга для энергии и времени.
E. Принципа Паули

5. Какое из нижеперечисленных условий не является граничными условиями для волновой функции?

6. Укажите волновую $\bar{\psi}$ - функцию и амплитуду вероятности.

1. $\bar{\psi} = \psi_0 e^{-\beta t}$ 2. $\bar{\psi} = \psi_0 e^{i(2\pi\nu t - kx)}$ 3. $\bar{\psi} = \psi_0 e^{-ikx}$
4. $\omega = \bar{\psi}_0 \cdot \psi_0^*$ 5. $\omega = \left| \bar{\psi}_0^* \right|^2$
- A. 1, 5 B. 2, 4 C. 3, 1 D. 2, 3 E. 4, 5

7. Укажите окончательный вид амплитуды вероятности для микрообъекта (электрона), находящегося в «потенциальном ящике»

- A. $\psi = A \sin(kx - \delta)$ B. $\psi = A \sin kx$ C. $\psi = A \sin \frac{n\pi}{a} x$ ($n = 1, 2, 3, \dots$)
 D. $\bar{\psi} = \bar{\psi}_0 e^{-ikx} + \bar{\psi}_0 e^{-ikx}$ E. $\psi = |2A| \cos kx$

8. Укажите формулу энергии для микрообъекта в «потенциальном» ящике.

- A. $W = \frac{p^2}{2m}$ B. $W = \frac{mv^2}{2}$ C. $W = \frac{h^2}{8\pi^2 m} k^2 = \frac{\hbar^2}{2m} k^2$
 D. $W = \frac{h^2}{8mn^2} n^2 = \frac{\pi^2 \hbar^2}{2ma^2} n^2$ ($n = 1, 2, 3, \dots$) E. $W = \frac{kx^2}{2}$

9. В чем заключается принцип Паули?

- A. В состоянии с данным значением орбитального квантового числа ℓ находится $Z = 2(2\ell + 1)$ вырожденных электронов.
 B. В состоянии с данным значением главного квантового числа n находится $Z = 2n^2$ электронов.
 C. Сначала заполняются оболочки с наименьшим значением n , а затем – следующие по порядку.
 D. В состоянии с данной четверкой квантовых чисел не может находиться более одного Электрона.
 E. При переходе электронов между состояниями в подоболочке данным значением ℓ , состояние всей подоболочки не меняется

10. Укажите вид уравнения Шрёдингера для связанного микрообъекта.

- A. $\frac{\partial^2 \psi}{\partial x^2} + \frac{2m}{\hbar^2} W_k \psi = 0$ B. $\frac{\partial^2 \psi}{\partial x^2} + \frac{2m}{\hbar^2} (W + \frac{e^2}{4\pi e_0 x}) \psi = 0$
 C. $\frac{\partial^2 \psi}{\partial x^2} + \frac{4\pi^2}{\lambda} \psi = 0$ D. $\frac{\partial^2 \psi}{\partial x^2} + \frac{2m}{\hbar^2} W_p \psi = 0$
 E. $\psi(x) = A \sin \frac{n\pi}{l} \cdot x$

11. Укажите вид уравнения Шрёдингера для свободного микрообъекта.

- A. $\frac{\partial^2 \psi}{\partial x^2} + \frac{2m}{\hbar^2} W_k \psi = 0$ B. $\frac{\partial^2 \psi}{\partial x^2} + \frac{2m}{\hbar^2} (W + \frac{e^2}{4\pi e_0 x}) \psi = 0$
 C. $\frac{\partial^2 \psi}{\partial x^2} + \frac{4\pi^2}{\lambda} \psi = 0$ D. $\frac{\partial^2 \psi}{\partial x^2} + \frac{2m}{\hbar^2} W_p \psi = 0$
 E. $\psi(x) = A \sin \frac{n\pi}{l} \cdot x$

12. Постоянная Стефана – Больцмана равна

- A) $2,9 \cdot 10^{-3} \text{ м} \cdot \text{К}$ B) $5,7 \cdot 10^{-8} \text{ Вт} / (\text{м}^2 \cdot \text{К}^4)$
 C) $6,63 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$ D) $6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$
 E) $6,62 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{кг}^2$

13. Какое из приведенных утверждений является верным в теории Бора?

- A) Радиус орбиты электрона с течением времени увеличивается.
- B) Энергия электрона на орбите и ее радиус могут быть произвольными.
- C) Разрешенными орбитами для электронов являются такие, для которых момент импульса электронов кратен целому числу величин \hbar .
- D) При движении электронов по орбите происходит непрерывное излучение энергии.
- E) Радиус орбиты электрона с течением времени уменьшается.

14. Гипотеза Планка состоит в том, что

- A) электромагнитные волны излучаются зарядами движущимися с ускорением
- B) Электромагнитные волны поперечны
- C) Нельзя одновременно точно определить значение координаты и импульса
- D) электромагнитные волны излучаются в виде отдельных порций (квантов), энергия которых зависит от частоты
- E) скорость света постоянна во всех инерциальных системах отсчета

15. Опыты по дифракции микрочастиц свидетельствуют

- A) о наличии у микрочастиц волновых свойств
- B) о кристаллической структуре твердых тел
- C) о малых размерах микрочастиц
- D) размеры атомов кристаллического вещества превышают размеры микрочастиц
- E) о классической механике

16. В опытах Дэвиссона и Джермера были обнаружены:

- A) Линейчатые спектры атомов
- B) Поляризация рентгеновских лучей;
- C) Эффект Комптона;
- D) Корпускулярные свойства света;
- E) Дифракция электронов;

17. Длина волны, на которую приходится максимум излучательной способности в спектре абсолютно черного тела, при повышении температуры

- A) Не изменится
- B) изменяется как $1/T$
- C) не зависит от температуры с T
- D) имеет сложную зависимость от температуры
- E) линейно возрастает

18. Укажите уравнение Шредингера для свободной частицы

- A) $\Delta\psi + \frac{2m}{\hbar^2}(E - U)\psi = 0$
- B) $\Delta\psi + \frac{2m}{\hbar^2}E\psi = 0$
- C) $-\frac{\hbar^2}{2m}\Delta\psi + U(x, y, z, t)\psi = i\hbar\frac{\partial\psi}{\partial t}$
- D) $\Delta\psi + \frac{2m}{\hbar^2}\left(E - \frac{Ze^2}{4\pi\epsilon_0 r}\right)\psi = 0$

19. Укажите стационарное уравнение Шредингера

- A) $\Delta\psi + \frac{2m}{\hbar^2}(E - U)\psi = 0$
- B) $\Delta\psi + \frac{2m}{\hbar^2}E\psi = 0$

$$\text{C) } -\frac{\hbar^2}{2m}\Delta\psi + U(x, y, z, t)\psi = i\hbar\frac{\partial\psi}{\partial t} \quad \text{D) } \Delta\psi + \frac{2m}{\hbar^2}\left(E - \frac{Ze^2}{4\pi\epsilon_0 r}\right)\psi = 0$$

20. Укажите стационарное уравнение Шредингера для водородоподобного атома

$$\begin{aligned} \text{A) } \Delta\psi + \frac{2m}{\hbar^2}(E - U)\psi &= 0 & \text{B) } \Delta\psi + \frac{2m}{\hbar^2}E\psi &= 0 \\ \text{C) } -\frac{\hbar^2}{2m}\Delta\psi + U(x, y, z, t)\psi &= i\hbar\frac{\partial\psi}{\partial t} & \text{D) } \Delta\psi + \frac{2m}{\hbar^2}\left(E - \frac{Ze^2}{4\pi\epsilon_0 r}\right)\psi &= 0 \end{aligned}$$

21. Укажите значение энергии для свободной частицы

$$\begin{aligned} \text{A) } E &= \frac{\hbar^2 k^2}{2m} & \text{B) } E &= \frac{n^2 \hbar^2 \pi^2}{2ml^2} \\ \text{C) } E &= -\frac{1}{n^2} \frac{Z^2 m_e^2 e^4}{32\pi^2 \hbar^2 \epsilon_0^2} & \text{D) } E &= \hbar R \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{m^2} \right) \end{aligned}$$

22. Укажите значение энергии кванта при переходе из стационарного состояния n в стационарное состояние m

$$\begin{aligned} \text{A) } E &= \frac{\hbar^2 k^2}{2m} & \text{B) } E &= \frac{n^2 \hbar^2 \pi^2}{2ml^2} \\ \text{C) } E &= -\frac{1}{n^2} \frac{Z^2 m_e^2 e^4}{32\pi^2 \hbar^2 \epsilon_0^2} & \text{D) } E &= \hbar R \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{m^2} \right) \end{aligned}$$

23. Укажите собственные значения энергии для частицы в потенциальном ящике

$$\begin{aligned} \text{A) } E &= \frac{\hbar^2 k^2}{2m} & \text{B) } E &= \frac{n^2 \hbar^2 \pi^2}{2ml^2} \\ \text{C) } E &= -\frac{1}{n^2} \frac{Z^2 m_e^2 e^4}{32\pi^2 \hbar^2 \epsilon_0^2} & \text{D) } E &= \hbar R \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{m^2} \right) \end{aligned}$$

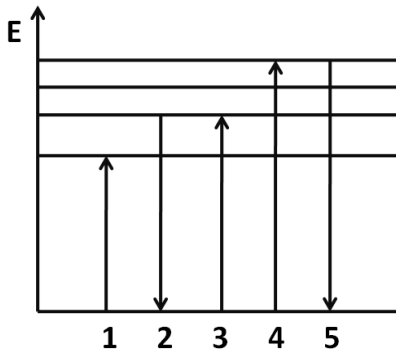
24. Укажите волновую функцию, описывающую состояние частицы в потенциальном ящике

$$\begin{aligned} \text{A) } \psi_n(x) &= \sqrt{\frac{2}{l}} \sin\left(\frac{\pi nx}{l}\right) & \text{B) } \psi(\vec{r}, t) &= \psi(\vec{r}) e^{-\frac{i}{\hbar}Et} \\ \text{C) } \psi(\vec{r}, t) &= A e^{-\frac{i}{\hbar}(Et - \vec{p}\vec{r})} & \text{D) } \psi(x) &= A e^{iqx} + B e^{-iqx} \end{aligned}$$

25. Под квантованием в физике понимается ...

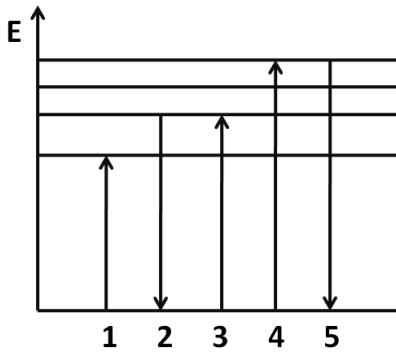
- A) удовлетворение принципу Паули
- B) дискретность допустимых для частицы значений энергии, момента импульса, проекций магнитного и собственного
- C) описание механического состояния частицы с помощью волновой функции
- D) движение частицы, не подчиняющейся законам классической физики
- E) не удовлетворение принципу Паули

26. На чертеже изображены энергетические уровни атома. Какой из указанных переходов электронов между уровнями соответствует испусканию кванта излучения наибольшей частоты?



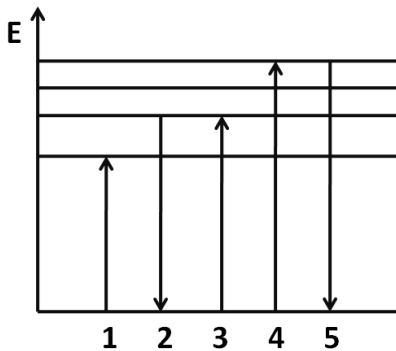
- A) 5 B) 2 C) 3 D) 4 E) 1

27. На чертеже изображены энергетические уровни атома. Какой из указанных переходов электронов между уровнями соответствует испусканию кванта поглощения наименьшей частоты?



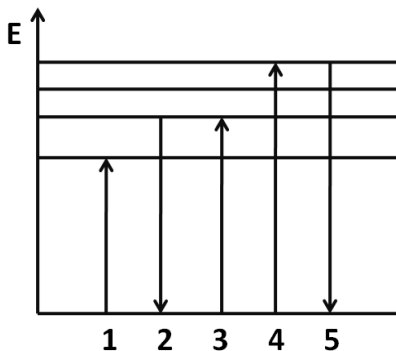
- A) 5 B) 2 C) 3 D) 4 E) 1

28. На чертеже изображены энергетические уровни атома. Какой из указанных переходов электронов между уровнями соответствует испусканию кванта излучения наибольшей длины волны?



- A) 5 B) 2 C) 3 D) 4 E) 1

29. На чертеже изображены энергетические уровни атома. Какой из указанных переходов электронов между уровнями соответствует испусканию кванта излучения наименьшей длины волны?



A) 5 B) 2 C) 3 D) 4 E) 1

30. Что определяет главное квантовое число n

- A) Определяет энергетические уровни электрона в атоме, то есть характеризует энергию электрона.
- B) Определяет величину момента импульса (механический орбитальный момент) электрона в атоме
- C) Определяет величину момента импульса L электрона в заданном направлении.
- D) Определяет проекции собственных моментов на выделенное направление Z

31. Что определяет орбитальное квантовое число l

- A) Определяет энергетические уровни электрона в атоме, то есть характеризует энергию электрона.
- B) Определяет величину момента импульса (механический орбитальный момент) электрона в атоме
- C) Определяет величину момента импульса L электрона в заданном направлении.
- D) Определяет проекции собственных моментов на выделенное направление Z

32. Что определяет магнитное квантовое число m

- A) Определяет энергетические уровни электрона в атоме, то есть характеризует энергию электрона.
- B) Определяет величину момента импульса (механический орбитальный момент) электрона в атоме
- C) Определяет величину момента импульса L электрона в заданном направлении.
- D) Определяет проекции собственных моментов на выделенное направление Z

33. Что определяет спиновое квантовое число S

- A) Определяет энергетические уровни электрона в атоме, то есть характеризует энергию электрона.
- B) Определяет величину момента импульса (механический орбитальный момент) электрона в атоме
- C) Определяет величину момента импульса L электрона в заданном направлении.
- D) Определяет проекции собственных моментов на выделенное направление Z

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА. ТЕРМОДИНАМИКА

1. Основное уравнение молекулярно – кинетической теории **идеального газа**:

A. $p = \frac{1}{3} m_0 n \bar{v}^2$

B. $p = \frac{1}{3} m_0 n^2 \bar{v}^2$

C. $p = \frac{2}{3} m_0 n \bar{v}$

D. $p = \frac{1}{3} m_0 \bar{v}^2$

E. $p = \frac{2}{3} m_0 \bar{v}^2$

2. Уравнение Менделеева-Клапейрона:

A. $pV = \frac{m}{M} RT$

B. $p = \frac{m}{M} RTV$

C. $pV = \frac{m}{M} \kappa T$

D. $pV = \frac{M}{m} RT$

E. $pV = RT$

3. Укажите значение постоянной Больцмана

A. $1,38 \cdot 10^{-23} \frac{\text{Дж}}{\text{К}}$

B. $6,02 \cdot 10^{23} \frac{1}{\text{моль}}$

C. $8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{К} \cdot \text{моль}}$

D. $22,4 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$

4. Укажите значение универсальной газовой постоянной

A. $1,38 \cdot 10^{-23} \frac{\text{Дж}}{\text{К}}$

B. $6,02 \cdot 10^{23} \frac{1}{\text{моль}}$

C. $8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{К} \cdot \text{моль}}$

D. $22,4 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$

5. Укажите значение числа Авогадро

A. $1,38 \cdot 10^{-23} \frac{\text{Дж}}{\text{К}}$

B. $6,02 \cdot 10^{23} \frac{1}{\text{моль}}$

C. $8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{К} \cdot \text{моль}}$

D. $22,4 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$

6. Размерность постоянной Больцмана:

A. Дж/К

B. Дж/моль·К

C. моль·К/Дж

D. моль·К

E. безразмерная величина

7. Какой температуре в шкале Кельвина соответствует температура -17°C ?

A. 256К

B. -256К

C. 290К

D. -280 К

E. -290К

8. Вычислите число молекул в трёх молях вещества ($N_A = 6 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$).

A. $1,8 \cdot 10^{24}$

B. $2 \cdot 10^{23}$

C. $0,5 \cdot 10^{24}$

D. $9,0 \cdot 10^{24}$

E. $1,8 \cdot 10^{23}$

9. В одинаковых баллонах при одинаковой температуре находятся равные массы водорода и кислорода. Какой из газов производит большее давление на стенки баллона и во сколько раз?

A. кислород в 16 раз.

B. водород в 8 раз.

C. кислород в 8 раз.

D. водород в 16 раз.

E. давления одинаковы.

10. Молярная масса — это ...

A. масса вещества в объеме 1 м^3 при $T = 273 \text{ К}$.

B. масса вещества, равная массе одной молекулы, выраженной в граммах.

C. отношение массы атома данного вещества к $1/12$ массы атома углерода.

D. масса вещества, содержащего $N_A = 6 \cdot 10^{23}$ молекул.

Е. отношение массы молекулы данного вещества к $1/12$ массы атома углерода.

11. Сколько молекул содержится в 0,036 кг воды?

$$N_A = 6 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}.$$

- А. $3 \cdot 10^{23}$.
- В. $12 \cdot 10^{23}$.
- С. $6 \cdot 10^{20}$.
- Д. $6 \cdot 10^{23}$.
- Е. $12 \cdot 10^{20}$.

12. Определите количество вещества, состоящего из $1,8 \cdot 10^{24}$ молекул ($N_A = 6 \cdot 10^{23} \text{ мол}^{-1}$).

- А. 3 моля
- В. 5 молей
- С. 2 моля
- Д. 1 моль
- Е. 4 моля

13. Как изменится объём идеального газа, при уменьшении давления в 4 раза? (Т-const, m-const)

- А. увеличится в 2 раза
- В. уменьшится в 2 раза
- С. увеличится в 4 раза
- Д. уменьшится в 4 раза
- Е. не изменится

14. Как изменится давление идеального газа, при уменьшении объёма в 4 раза (Т-const, m-const)?

- А. увеличится в 4 раза
- В. уменьшится в 4 раза
- С. увеличится в 16 раз
- Д. уменьшится в 16 раз
- Е. не изменится

15. Как изменится объём идеального газа, при увеличении давления 2 раза (Т-const, m-const)?

- А. увеличится в 2 раза
- В. уменьшится в 2 раза
- С. увеличится в 4 раза
- Д. уменьшится в 4 раза
- Е. не изменится

15. Как изменится давление идеального газа, при увеличении объёма в 2 раза (Т-const, m-const)?

- А. увеличится в 2 раза
- В. уменьшится в 2 раза
- С. увеличится в 4 раза
- Д. уменьшится в 4 раза
- Е. не изменится

17. Если в изотермическом процессе объём данной массы идеального газа увеличить в 3 раза, то давление:

- А. увеличится в 3 раза
- В. уменьшится в 3 раза
- С. увеличится в 9 раз
- Д. уменьшится в 9 раз
- Е. не изменится

18. Если в изотермическом процессе объём данной массы идеального газа уменьшить в 3 раза, то давление:

- A. увеличится в 3 раза B. уменьшится в 3 раза
C. увеличится в 9 раз D. уменьшится в 9 раз
E. не изменится

19. Если изобарно абсолютную температуру данной массы идеального газа увеличить в 4 раза, то объём:

- A. увеличится в 4 раза B. уменьшится в 4 раза
C. увеличится в 16 раз D. уменьшится в 16 раз
E. не изменится

20. Если в изобарно абсолютную температуру идеального газа уменьшить в 4 раза, то объём:

- A. увеличится в 4 раза B. уменьшится в 4 раза
C. увеличится в 16 раз D. уменьшится в 16 раз
E. не изменится

21. Если изохорно абсолютную температуру данной массы идеального газа увеличить в 4 раза, то давление:

- A. увеличится в 4 раза B. уменьшится в 4 раза
C. увеличится в 2 раза D. уменьшится в 2 раза
E. не изменится

22. Если изохорно абсолютную температуру идеального газа уменьшить в 2 раза, то давление:

- A. увеличится в 2 раза B. уменьшится в 2 раза
C. увеличится в 4 раза D. уменьшится в 4 раза
E. не изменится

23. Абсолютная температура и температурой по шкале Цельсия связаны соотношением:

A. $T = t + 273,15$ B. $T = t - 273,15$

C. $t = T + 273,15$ D. $T = \frac{t}{273,15}$

E. $T = \frac{273,15}{t}$

24. Как называется процесс, при котором давление данной массы идеального газа меняется обратно пропорционально объёму (T-const)?

- A. изотермический B. изохорный
C. изобарный D. адиабатный

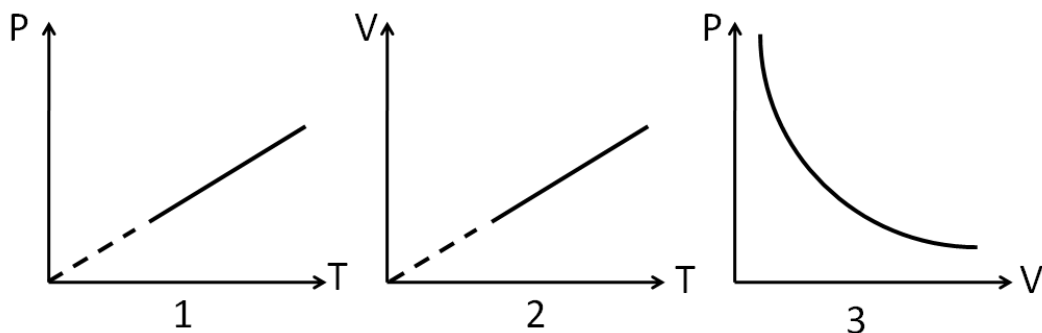
25. Как называется процесс, при котором объём данной массы идеального газа меняется прямо пропорционально температуре (p-const)?

- A. изотермический B. изохорный
C. изобарный D. адиабатный

26. Как называется процесс, при котором давление данной массы идеального газа меняется прямо пропорционально температуре (V-const)?

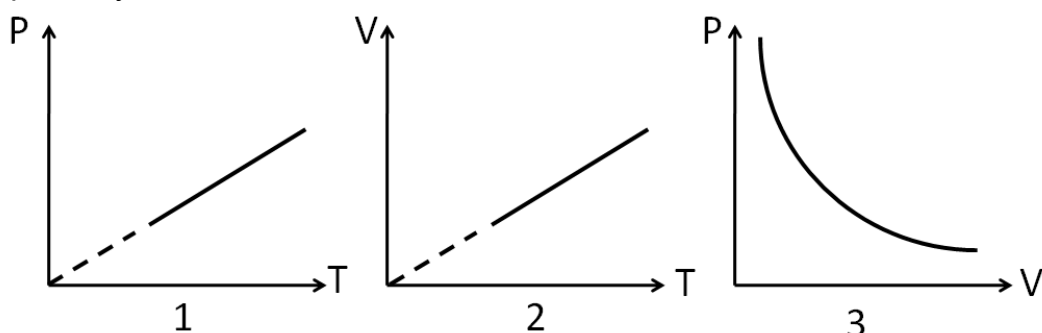
- A. изотермический B. изохорный
C. изобарный D. адиабатный

27. Какой из графиков, представленных на рисунке, соответствует изотермическому процессу?



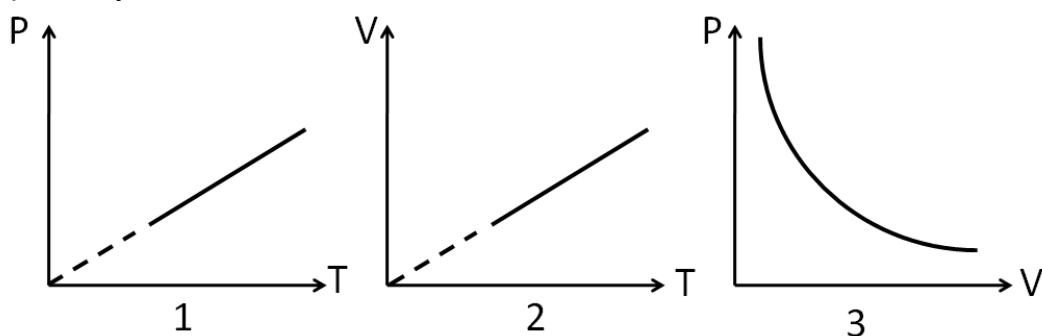
- A. 1 B. 2 C. 3
D. нет правильного ответа

28. Какой из графиков, представленных на рисунке, соответствует изобарическому процессу?



- A. 1 B. 2 C. 3
D. нет правильного ответа

29. Какой из графиков, представленных на рисунке, соответствует изохорическому процессу?



- A. 1 B. 2 C. 3
D. нет правильного ответа

30. Три основных положения молекулярно-кинетической теории могут быть сформулированы следующим образом: Все вещества состоят из молекул, которые ...

- A. притягиваются и отталкиваются
- B. хаотически движутся и взаимодействуют между собой
- C. хаотически движутся и сталкиваются друг с другом
- D. хаотически движутся и притягиваются друг к другу
- E. движутся и отталкиваются друг от друга

31. Модем вещества называется

- A. отношение массы атомов элемента к 1/12 массы атома углерода C^{12}
- B. масса единицы объема вещества
- C. количество вещества, в котором содержится число частиц (атомов или молекул), равное числу атомов в 0,012 кг изотопа углерода C^{12}
- D. объем единицы массы вещества
- E. правильного ответа нет

32. Постоянная Авогадро показывает ...

- A. число молекул в данной массе
- B. число молекул в единице массы
- C. число молекул в единице объема вещества
- D. число молекул в моле вещества
- E. число молекул в данном объеме вещества

33. Как определить число молекул в данной массе вещества?

- A. $\frac{m}{\mu}$
- B. $\frac{m}{\mu} N_A$
- C. $\frac{N}{N_A}$
- D. $\frac{\mu}{N_A}$
- E. $m_a N_a$

34. Какие из перечисленных утверждений являются положениями модели идеального газа:

- 1) все вещества состоят из молекул
 - 2) молекул хаотически движутся
 - 3) молекулы взаимодействуют между собой
 - 4) силами взаимодействия между молекулами можно пренебречь
 - 5) моли любых веществ содержат одинаковое число молекул
 - 6) молекулы имеют конечные размеры
 - 7) размерами молекул можно пренебречь
 - 8) молекулы постоянно сталкиваются друг с другом
 - 9) при столкновении молекулы ведут себя как абсолютно упругие шарики
- A. 4, 7, 9 B. 1, 2, 3 C. 5, 6, 8 D. 1, 2, 3, 5 E. 7, 8, 9

35. Какая из перечисленных формул выражает 1 закон термодинамики?

- A. $dU = -\delta A$
- B. $\delta Q = \delta A$
- C. $\delta Q = dU + \delta A$
- D. $\delta Q = dU$

36. Укажите формулу, выражающую уравнение 1 начала термодинамики при изохорном процессе

- A. $dU = -\delta A$
- B. $\delta Q = \delta A$
- C. $\delta Q = dU + \delta A$
- D. $\delta Q = dU$

37. I закон термодинамики для изотермического процесса

- A. $dU = -\delta A$
- B. $\delta Q = \delta A$
- C. $\delta Q = dU + \delta A$
- D. $\delta Q = dU$

38. Как записать I закон термодинамики для адиабатного процесса

- A. $dU = -\delta A$ B. $\delta Q = \delta A$ C. $\delta Q = dU + \delta A$
 D. $\delta Q = dU$

39. Идеальному газу данной массы сообщили 300 Дж количества теплоты и он совершил против внешних сил работу в 300 Дж. Чему равно изменение внутренней энергии этого газа?

- A. 100 Дж B. -300 Дж C. 300 Дж
 D. 0 Дж E. -100 Дж

40. Идеальному газу данной массы сообщили 200 Дж теплоты и он совершил против внешних сил работу в 200 Дж. Чему равно изменение внутренней энергии этого газа?

- A. -100 Дж B. 200 Дж C. 0 Дж
 D. 100 Дж E. -200 Дж

41. В системе СИ единица теплоты:

- A. Джоуль B. Кулон C. Ньютон
 D. Ватт E. Генри

42. Дж/кг·К является единицей:

- A. коэффициента объёмного расширения
 B. количества теплоты
 C. теплоёмкости
 D. удельной теплоёмкости
 E. коэффициента линейного расширения

43. Как изменится внутренняя энергия газа при изотермическом расширении?

- A. увеличится. B. не изменится. C. уменьшится.
 D. внутренняя энергия может быть произвольной.
 E. при высоком давлении увеличится, а при низком - уменьшится.

44. Определите внутреннюю энергию (Дж) одного моля идеального одноатомного газа, находящегося при температуре -73°C .

- A. 1246. B. 1662 C. 2077. D. 2493. E. 831.

45. Как изменится внутренняя энергия идеального газа при повышении его давления в 2 раза и уменьшении объема в 2 раза?

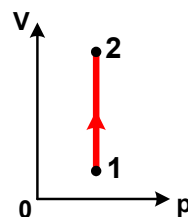
- A. не изменится. B. увеличится в 2 раза. C. уменьшится в 4 раза.
 D. уменьшится в 2 раза. E. увеличится в 4 раза

46. Каково давление (ПА) одноатомного идеального газа, если его объем равен 2 м^3 , а внутренняя энергия - 1500 Дж?

- A. 2000. B. 1500. C. 1000. D. 300. E. 500.

47. В процессе, изображенном на диаграмме, внутренняя энергия идеального газа ...

- A. сначала увеличится, а потом уменьшится.
 B. увеличится. C. не изменится.
 D. уменьшится. E. НПО.



48. Во сколько раз уменьшилась внутренняя энергия идеального газа, находящегося в

баллоне, если в результате выпуска половины газа из баллона его температура понизилась с 57°C до 2°C ?

A. 5,6. B. 1,2. C. 1,4. D. 2,4. E. 2,8.

49. Определите работу 1 моля идеального газа (Дж), совершаемую при нагревании его изобарно на 2 К.

A. 16,62. B. 8,31. C. 2. D. 1. E. 0.

50. Объем газа, находящегося под давлением 10^5 Па, изобарно увеличился от 300 см^3 до 500 см^3 ; Определите работу, совершенную газом при расширении (Дж).

A. 200. B. 100. C. 50. D. 30. E. 20.

51. При постоянном давлении 10^6 Па внешние силы совершили над газом работу 100 кДж. Как изменился объем газа в этом процессе?

A. уменьшился в 100 раз. B. уменьшился в 10 раз. C. не изменился.
D. уменьшился на $0,1\text{ м}^3$. E. увеличился на $0,1\text{ м}^3$.

52. Водород и гелий с одинаковыми массами нагрели при постоянном давлении на 10 К. Какой из газов при этом совершил большую работу?

A. работы одинаковы. B. гелий. C. водород.
D. недостаточно данных. E. работа не совершается

53. Кислород и водород одинаковых масс нагревают при постоянном давлении на одинаковую разность температур. Какой из газов совершает большую работу?

A. водород. B. работы одинаковы.
C. кислород. D. работа не совершается.
E. для ответа данных недостаточно.

54. В каких процессах работа газа равна нулю?

A. изохорном. B. адиабатном. C. изотермическом.
D. изобарном. E. изобарном и адиабатном.

55. В каком термодинамическом процессе количество теплоты, переданное идеальному газу, целиком превращается во внутреннюю энергию газа?

A. нет такого процесса. B. адиабатном. C. изотермическом.
D. изохорном. E. изобарном.

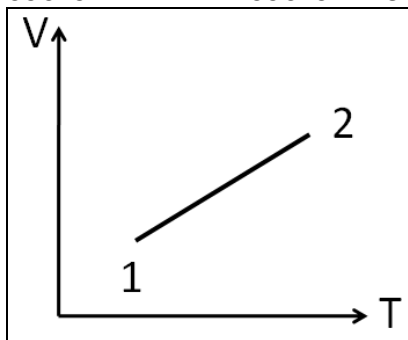
56. При адиабатном сжатии газа совершена работа 50 МДж. При этом внутренняя энергия газа ...

A. станет равной нулю. B. уменьшится на 50 МДж.
C. увеличится на 50 МДж. D. может увеличиться или уменьшиться на 50 МДж.
E. увеличится на 25 МДж.

57. Тепловой двигатель получает от нагревателя 0,8 МДж теплоты, а отдает холодильнику 0,3 МДж. Каков КПД этого двигателя (%).

A. 30. B. 48. C. 50. D. 62,5. E. 83,5.

58. Как изменилось давление данного количества идеального газа при переходе из состояния 1 в состояние 2 в процессе, изображенном на диаграмме.



- A. осталось неизменным В. увеличилось С. уменьшилось
 D. могло увеличиться или уменьшиться Е. процесс невозможен

59. Укажите формулу внутренней энергии одного моля идеального газа.

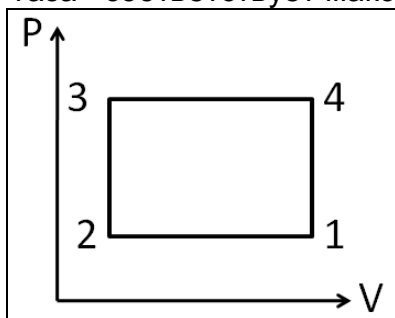
A. $U = \frac{3}{2}NkT$ В. $U = \frac{3}{2}RT$ С. $U = \frac{5}{2}RT$ D. $U = 3RT$

Е. $U = \frac{i}{2}RT$

60. Как изменится внутренняя энергия идеального газа при его изобарическом расширении?

- A. не изменится В. уменьшится С. увеличится
 D. может и увеличиться, и уменьшиться Е. среди ответов – а-д нет правильного

61. Какой точке на графике изменения состояния идеального газа соответствует максимальное значение внутренней энергии



- A. 1 В. 2 С. 3 D. 4 Е. внутренняя энергия во всех состояниях одинакова

62. Как изменится внутренняя энергия термодинамической системы при ее изотермическом сжатии?

- A. не изменится В. увеличится С. уменьшится D. может и увеличиться и уменьшиться
 Е. среди ответов а-д нет правильного

63. Зависит ли изменение внутренней энергии системы от пути перехода из одного состояния в другое.

- A. зависит В. не зависит
 С. может зависеть, а может и не зависеть
 D. зависит только от начального состояния системы

Е. среди ответов а-д нет правильного

64. Зависит ли величина термодинамической работы от пути перехода системы из одного состояния в другое

- А. зависит В. не зависит
С. может зависеть, а может и не зависеть
D. зависит только от начального состояния системы
Е. среди ответов а-д нет правильного

65. Какая величина определяется по формуле $\frac{i}{2} \frac{m}{\mu} R \Delta T$

- А. Работа при изобарическом процессе
В. Изменение внутренней энергии при изохорическом процессе
С. Работа при адиабатическом процессе
D. Первое начало термодинамики при изохорическом процессе
Е. изменение энергии при адиабатическом процессе

66. Какое количество теплоты необходимо сообщить телу, чтобы его адиабатически нагреть на ΔT ?

- А. $Q = C_p m \Delta T$ В. $Q = C_v m \Delta T$
С. $Q = \frac{m}{\mu} R T \ln \frac{V_2}{V_1}$ D. $Q = \frac{m}{\mu} R \Delta T$ Е. $Q = 0$

67. Как изменится температура газа при его адиабатическом расширении?

- А. не изменится В. увеличится С. уменьшится D. $T_1/T_2 = 2$
Е. среди ответов а – d нет правильного

68. Чему равна работа газа при его изобарическом нагревании на ΔT ?

- А. $A = \frac{m}{\mu} R T \ln \frac{V_2}{V_1}$ В. $A = \frac{m}{\mu} R (T_2 - T_1)$
С. $A = \frac{p_1 V_1}{\gamma - 1} \left[1 - \left(\frac{V_1}{V_2} \right)^{\gamma - 1} \right]$ D. $A = 0$

69. Чему равна работа газа при изохорическом нагревании на ΔT ?

- А. $A = \frac{m}{\mu} R T \ln \frac{V_2}{V_1}$ В. $A = \frac{m}{\mu} R (T_2 - T_1)$
С. $A = \frac{p_1 V_1}{\gamma - 1} \left[1 - \left(\frac{V_1}{V_2} \right)^{\gamma - 1} \right]$ D. $A = 0$

70. Чему равна работа в изотермическом процессе

- A. $A = \frac{m}{\mu} RT \ln \frac{V_2}{V_1}$ B. $A = \frac{m}{\mu} R(T_2 - T_1)$
C. $A = \frac{p_1 V_1}{\gamma - 1} \left[1 - \left(\frac{V_1}{V_2} \right)^{\gamma - 1} \right]$ D. $A = 0$

71. Чему равна разность молярных теплоемкостей $C_p - C_v$ для любого газа

- A. 0 B. $\frac{i}{2} R$ C. R D. $\frac{R}{\mu}$ E. среди ответов а-д нет правильного

72. Укажите уравнение Пуассона для адиабатического процесса

- A. $\frac{p_1}{p_2} = \left(\frac{V_2}{V_1} \right)^\gamma$ B. $\frac{p_1}{p_2} = \frac{V_2}{V_1}$ C. $\frac{p_1}{p_2} = \frac{T_1}{T_2}$
D. $\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2}$

73. Укажите закон Бойля-Мариотта для изотермического процесса

- A. $\frac{p_1}{p_2} = \left(\frac{V_2}{V_1} \right)^\gamma$ B. $\frac{p_1}{p_2} = \frac{V_2}{V_1}$ C. $\frac{p_1}{p_2} = \frac{T_1}{T_2}$
D. $\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2}$

74. Укажите закон Гей-Люссака для изобарного процесса

- A. $\frac{p_1}{p_2} = \left(\frac{V_2}{V_1} \right)^\gamma$ B. $\frac{p_1}{p_2} = \frac{V_2}{V_1}$ C. $\frac{p_1}{p_2} = \frac{T_1}{T_2}$
D. $\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2}$

75. Укажите закон Шарля для изохорного процесса

- A. $\frac{p_1}{p_2} = \left(\frac{V_2}{V_1} \right)^\gamma$ B. $\frac{p_1}{p_2} = \frac{V_2}{V_1}$ C. $\frac{p_1}{p_2} = \frac{T_1}{T_2}$ D. $\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2}$

76. Что характеризует температура с точки зрения молекулярно-кинетической теории?

- A. давление газа
- B. среднюю кинетическую энергию поступательного движения молекул
- C. среднюю квадратичную скорость молекул
- D. количество теплоты, полученной телом
- E. изменение внутренней энергии тела

77. Число степеней свободы механической системы называется ...

- A. количество молекул в данной массе
- B. количество независимых величин, с помощью которых может быть задано положение системы в пространстве
- C. количество молекул в данной массе
- D. количество столкновений, испытываемых молекулой в единицу времени
- E. среди ответа а – d нет правильного

78. Сколько степеней свободы имеют одноатомная, двухатомная и многоатомная молекулы?

1. $i = 1$ 2. $i = 2$ 3. $i = 3$ 4. $i = 4$ 5. $i = 5$ 6. $i = 6$

- A. 3, 5, 6 B. 1, 2, 3 C. 3, 4, 5 D. 4, 5, 6 E. 1, 2, 4

79. Какая энергия приходится на одну степень свободы?

- A. $\frac{3}{2}kT$ B. $\frac{5}{2}kT$ C. $\frac{6}{2}kT$ D. $\frac{1}{2}kT$ E. $\frac{2}{2}kT$

80. Какое число степеней свободы приходится на поступательное движение?

- A. 1 B. 2 C. 3 D. 4 E. 5

81. Какое число степеней свободы приходится на вращательное движение?

- A. 1 B. 2 C. 3 D. $i - 3$ E. $i - 2$

82. Укажите выражение для средней кинетической энергии молекул

- A. $\langle W \rangle = \frac{i}{2}kT$ B. $\langle W \rangle = \frac{3}{2}kT$ C. $\langle W \rangle = \frac{i-3}{2}kT$ D. $\langle W \rangle = \frac{1}{2}kT$

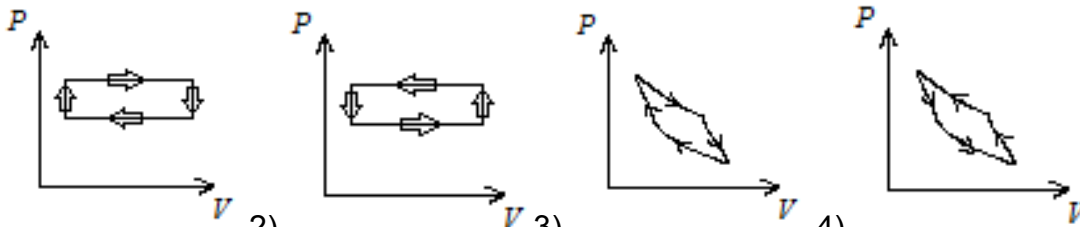
83. Чему равна теплоемкость газа при постоянном объеме

- A. $\frac{i}{2}R + R$ B. $\frac{i}{2}R$ C. $\frac{i}{2}R + i$ D. $\frac{5}{2}R$

84. Чему равна теплоемкость газа при постоянном давлении

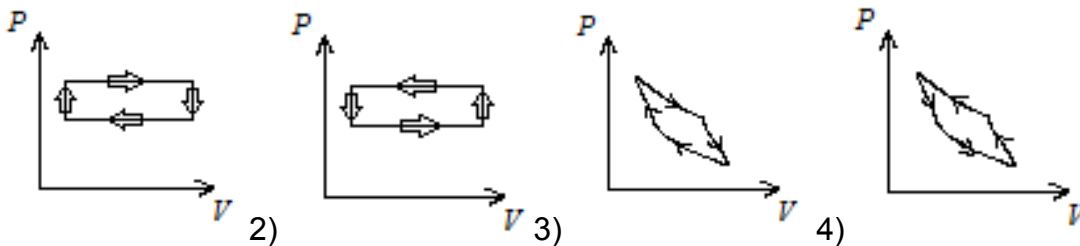
- A. $\frac{i}{2}R + R$ B. $\frac{i}{2}R$ C. $\frac{i}{2}R + i$ D. $\frac{5}{2}R$

85. Из приведенных циклов выберите циклы, соответствующие тепловым машинам



- 1) 2) 3) 4)
 A. 2, 4 B. 1, 2 C. 1, 3
 D. все циклы соответствуют тепловым машинам
 E. все циклы соответствуют холодильным машинам

86. Из приведенных циклов выберите циклы, соответствующие холодильникам



- 1) 2) 3) 4)
 A. 2, 4 B. 1, 2 C. 1, 3 D. все циклы соответствуют тепловым машинам
 E. все циклы соответствуют холодильным машинам

87. Из каких процессов состоит цикл Карно?

- A. 2 изотермы и 2 адиабаты
 B. 2 изотермы и 2 изобары
 C. 2 изотермы и 2 изохоры
 D. 2 изобары и 2 адиабаты
 E. 2 изохоры и 2 адиабаты

88. Чему равно изменение внутренней энергии газа в круговом процессе?

- A. $\Delta U = \frac{i}{2} \cdot \frac{m}{\mu} R \Delta T$ B. $\Delta U = Q$ C. $\Delta U = 0$ D. $\Delta U = -A$
 E. $\Delta U = \frac{i}{2} R \Delta T$

89. Совершая круговой процесс, газ получил от нагревателя количество тепла Q_1 и отдал холодильнику количество тепла Q_2 . Чему равен КПД цикла?

- A. $Q_1 - Q_2$ B. $\frac{Q_1 - Q_2}{Q_1}$ C. $\frac{Q_2}{Q_1}$ D. $\frac{Q_2}{Q_1 - Q_2}$ E. $\frac{Q_1}{Q_2}$

90. Газ совершает цикл Карно при температуре нагревателя T_I и температуре холодильника T_{II} . Чему равен КПД цикла?

- A. $\frac{T_I - T_{II}}{T_I}$ B. $T_I - T_{II}$ C. $\frac{T_{II}}{T_I}$ D. $\frac{T_{II}}{T_I - T_{II}}$ E. $\frac{T_I}{T_{II}}$

91. Температура нагревателя в 2 раза больше температуры холодильника. Чему равен КПД?

- A. 100% B. 50% C. 66% D. 33% E. 40%

92. Температура нагревателя в 3 раза больше температуры холодильника. Чему равен КПД?

- A. 100% B. 50% C. 66% D. 75% E. 40%

93. Температура нагревателя в 4 раза больше температуры холодильника. Чему равен КПД?

- A. 100% B. 50% C. 66% D. 75% E. 40%

94. Какое из перечисленных утверждений **не является** формулировкой второго закона термодинамики?

- A. Количество теплоты, сообщаемое телу, расходуется на изменение внутренней энергии и совершение телом работы
B. Невозможен процесс, единственным результатом которого является превращение всей теплоты, полученной от нагревателя, в эквивалентную ей работу
C. Невозможен процесс, единственным результатом которого является передача энергии в форме теплоты от холодного тела к горячему.
D. Невозможен вечный двигатель второго рода, то есть такой периодически действующий двигатель, который получал бы тепло от одного нагревателя и превращал это тепло полностью в работу

95. Как изменится энтропия при адиабатическом процессе?

- A. $\Delta S = \frac{m}{\mu} C_V \ln \frac{T_2}{T_1}$ B. $\Delta S = \frac{m}{\mu} C_p \ln \frac{V_2}{V_1}$
C. $\Delta S = \frac{m}{\mu} R \ln \frac{V_2}{V_1}$ D. $\Delta S = 0$

96. В чем заключается смысл функции распределения?

- A. определяет относительное число молекул в единице объема
B. определяет относительное число молекул в данном интервале скоростей, энергий, импульсов
C. Вероятность обнаружения молекул в данной фазовой точке геометрического пространства скоростей, энергий, импульсов
D. определяет число молекул обладающих данным интервалом скоростей, импульсов, энергий
E. позволяет рассчитать значений физических величин молекул

97. Укажите барометрическую формулу

- A. $P = nkT$ B. $P = \frac{2}{3} n \langle W_x \rangle$ C. $P = P_0 \ell^{-\frac{mgh}{kT}}$ D. $P = \frac{dA}{dV}$
E. $P = \frac{const}{V}$

98. Укажите закон распределения молекул по скоростям Максвелла

A. $f(E) = \frac{2}{\sqrt{\pi}} (kT)^{-\frac{3}{2}} E^{\frac{1}{2}} e^{-\frac{E}{kT}}$

B. $dN = 4\pi N \left(\frac{1}{2\pi mkT}\right)^{\frac{3}{2}} e^{-\frac{P^2}{2mkT}} P^2 dP$

C. $f(v) = A e^{-\frac{m_0 v^2}{2kT}}$

D. $f(v) = 4\pi \left(\frac{m_0}{2\pi kT}\right)^{\frac{3}{2}} v^2 e^{-\frac{m_0 v^2}{2kT}}$

99. Сохраняется ли величина площади под кривой распределения молекул по скоростям при изменении температуры газа?

- A. Сохраняется B. Не сохраняется C. Увеличивается при увеличении температуры
 D. Уменьшается при увеличении температуры E. Увеличивается при уменьшении температуры

100. Какими скоростями описывается движение молекул в газе?

- 1) Наиболее вероятная 2) средне квадратичная 3) средняя 4) мгновенная 5) среднеарифметическая
- A. 1, 3, 5 B. 1, 4, 5, C. 1, 2, 4 D. 1, 2, 5 E. 3, 4, 5

101. Укажите формулу наиболее вероятной скорости молекул

A. $v = \sqrt{\frac{2kT}{m_0}}$ B. $v = \sqrt{\frac{3kT}{m_0}}$ C. $v = \sqrt{\frac{8kT}{\pi m_0}}$ D. $v = \frac{dS}{dt}$

102. Укажите формулу средней арифметической скорости молекул

A. $v = \sqrt{\frac{2kT}{m_0}}$ B. $v = \sqrt{\frac{3kT}{m_0}}$ C. $v = \sqrt{\frac{8kT}{\pi m_0}}$ D. $v = \frac{dS}{dt}$

103. Укажите формулу средней квадратичной скорости молекул

A. $v = \sqrt{\frac{2kT}{m_0}}$ B. $v = \sqrt{\frac{3kT}{m_0}}$ C. $v = \sqrt{\frac{8kT}{\pi m_0}}$ D. $v = \frac{dS}{dt}$

104. Какие положения из нижеперечисленных лежат в основе классической статистики Максвелла – Больцмана.

- 1) Молекулы подчиняются законам классической механики, все характеристики молекул непрерывно изменяются от 0 до ∞
 2) Молекулы могут принимать только дискретный ряд значений энергии
 3) Молекулы принципиально неразличимые частицы
 4) Молекулы обладают свойствам индивидуальности
 5) Все микросостояния системы молекул равновероятны

- A. 1, 4, 5 B. 2, 3, 5 C. 1, 3, 4 D. 1, 3, 5, E. 2, 4, 5

105. Что называется эффективным диаметром молекулы?

- A. Средний диаметр молекулы
- B. Расстояние между центрами столкнувшихся молекул
- C. Минимальное расстояние, на которое могут сблизиться центры взаимодействующих молекул, затем они расходятся как после удара
- D. Диаметр шара, имитирующего молекулу
- E. Такого понятия нет

106. Укажите формулу определения среднего числа столкновений молекул

- A. $z = V \langle v \rangle n$
- B. $z = \sqrt{2} \pi d^2 \langle v \rangle n$
- C. $z = \sqrt{24} \pi R^2 \langle v \rangle n$
- D. $z = \frac{1}{\sqrt{2} \pi d^2 n}$

107. Укажите расчетную формулу для средней длины свободного пробега молекул

- A. $\langle l \rangle = \frac{kT}{4\pi R^2 p}$
- B. $\langle l \rangle = \frac{1}{4\pi R^2 n}$
- C. $\langle l \rangle = \frac{kT}{\sqrt{2} \pi d^2 n}$
- D. $\langle l \rangle = \frac{1}{\sqrt{2} \pi d^2 n}$

108. Как влияет давление и температура на величину средней длины свободного пробега?

- A. При увеличении температуры и уменьшении давления длина свободного пробега увеличивается
- B. При увеличении температуры и при неизменном давлении длина свободного пробега увеличивается
- C. При увеличении давления и неизменной температуре длина свободного пробега уменьшается
- D. При увеличении температуры и увеличении давления длина свободного пробега не изменяется
- E. Температура и давление не влияют на длину свободного пробега

109. Укажите формулу опытного закона диффузии Фика.

- A. $j_m = -D \frac{d\rho}{dx}$
- B. $j_E = -\lambda \frac{dT}{dx}$
- C. $j_P = -\eta \frac{dv}{dx}$
- D. $j = \frac{N}{S\Delta t} = \frac{1}{6} n \langle v \rangle$

110. Укажите формулу опытного закона теплопроводности Фурье.

- A. $j_m = -D \frac{d\rho}{dx}$
- B. $j_E = -\lambda \frac{dT}{dx}$
- C. $j_P = -\eta \frac{dv}{dx}$
- D. $j = \frac{N}{S\Delta t} = \frac{1}{6} n \langle v \rangle$

111. Дайте определению явления внутреннего трения (вязкости)

- A. Явление трения слоев жидкости или газа при их упорядоченном движении
- B. Явление взаимодействия молекул, движущихся с различными скоростями
- C. Явление направленного переноса массы из слоя в слой
- D. Явление направленного переноса молекулами импульса от слоя, движущихся с большей скоростью в слой, движущихся с меньшей скоростью
- E. Явление направленного переноса энергии

112. Укажите закон, определяющий силу внутреннего трения Ньютона.

- A. $F = \mu N$
- B. $F = -D \frac{dp}{dx} dS dt$
- C. $F = -k \frac{dT}{dx} dS dt$
- D. $F = \eta \frac{dv}{dx} dS$

113. Дайте определение явления теплопроводности

- A. Направленный перенос молекулами массы в направлении убывания плотности
- B. Направленный перенос молекулами импульса
- C. Явление проникновения молекул с большой энергией в межмолекулярное пространство
- D. Направленный перенос молекулами энергии в направлении убывания температуры

114. Укажите коэффициент диффузии из молекулярно-кинетической теории.

- A. $\gamma = \frac{\eta}{\rho}$
- B. $\lambda = \frac{1}{3} c_v \rho \langle v \rangle \langle l \rangle$
- C. $\eta = \frac{1}{3} \rho \langle v \rangle \langle l \rangle$
- D. $D = \frac{1}{6} \langle v \rangle \langle l \rangle$

115. Укажите коэффициент внутреннего трения из молекулярно-кинетической теории

- A. $\gamma = \frac{\eta}{\rho}$
- B. $\lambda = \frac{1}{3} c_v \rho \langle v \rangle \langle l \rangle$
- C. $\eta = \frac{1}{3} \rho \langle v \rangle \langle l \rangle$
- D. $D = \frac{1}{6} \langle v \rangle \langle l \rangle$

116. Укажите коэффициент теплопроводности из молекулярно-кинетической теории

- A. $\gamma = \frac{\eta}{\rho}$
- B. $\lambda = \frac{1}{3} c_v \rho \langle v \rangle \langle l \rangle$
- C. $\eta = \frac{1}{3} \rho \langle v \rangle \langle l \rangle$
- D. $D = \frac{1}{6} \langle v \rangle \langle l \rangle$

117. В применении к электронам квантовая статистика требует включения таких положений, как:

1. индивидуальность электронов
2. неразличимость электронов

3. связанное состояние электронов
4. единственность состояния электронов
5. движение электронов

A. 1,4 B. 2,3 C. 2,4 D. 3,5

118. Укажите формулу распределения Ферми-Дирака

A.
$$n = n_0 \exp\left(-\frac{W}{kT}\right)$$

B.
$$\langle N_i \rangle = \frac{1}{\exp\left(\frac{E_i - \mu}{kT}\right) + 1}$$

C.
$$\langle N_i \rangle = A \exp\left(-\frac{E_i}{kT}\right)$$

D.
$$\frac{n_1}{n_2} = \exp\left(-\frac{E_{\Pi 1} - E_{\Pi 2}}{kT}\right)$$

119. Твердые вещества, не имеющие какой-либо определённой структуры - это

- A. аморфные вещества
- B. поликристаллические вещества
- C. монокристаллические вещества
- D. кристаллы

120. Твердые вещества, атомы которых пространственно упорядочены и образуют трёхмерную периодическую структуру - это

- A. аморфные вещества
- B. поликристаллические вещества
- C. монокристаллические вещества
- D. кристаллы

121. Химическая связь между атомами, возникающая в результате флуктуаций в распределении заряда атомов - это

- A. ковалентная связь
- B. ионная связь
- C. Ван-дер-ваальсова связь
- D. металлическая связь

122. Химическая связь, обусловленная в основном электростатическим взаимодействием противоположно заряженных ионов - это

- A. ионная связь
- B. Ван-дер-ваальсова связь
- C. металлическая связь
- D. ковалентная связь

123. Химическая связь, возникающая за счет обобществления электронной пары посредством обменного механизма - это

- A. металлическая связь
- B. ионная связь
- C. ковалентная связь

D. Ван-дер-ваальсова связь

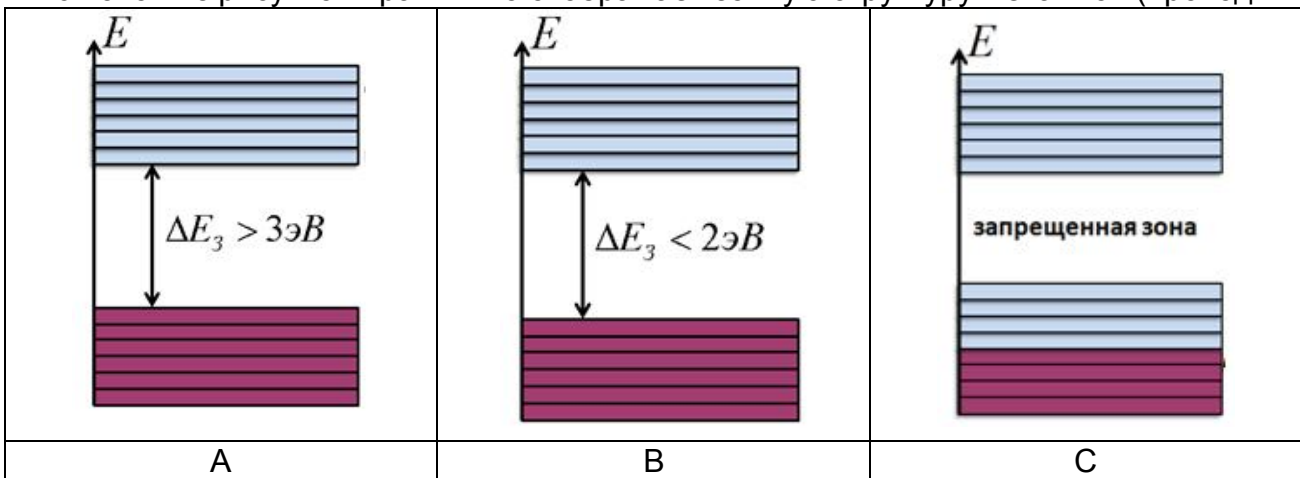
124. Химическая связь, возникающая вследствие взаимодействия положительных ионов решетки с электронным газом – это

- A. Ван-дер-ваальсова связь
- B. ионная связь
- C. ковалентная связь
- D. металлическая связь

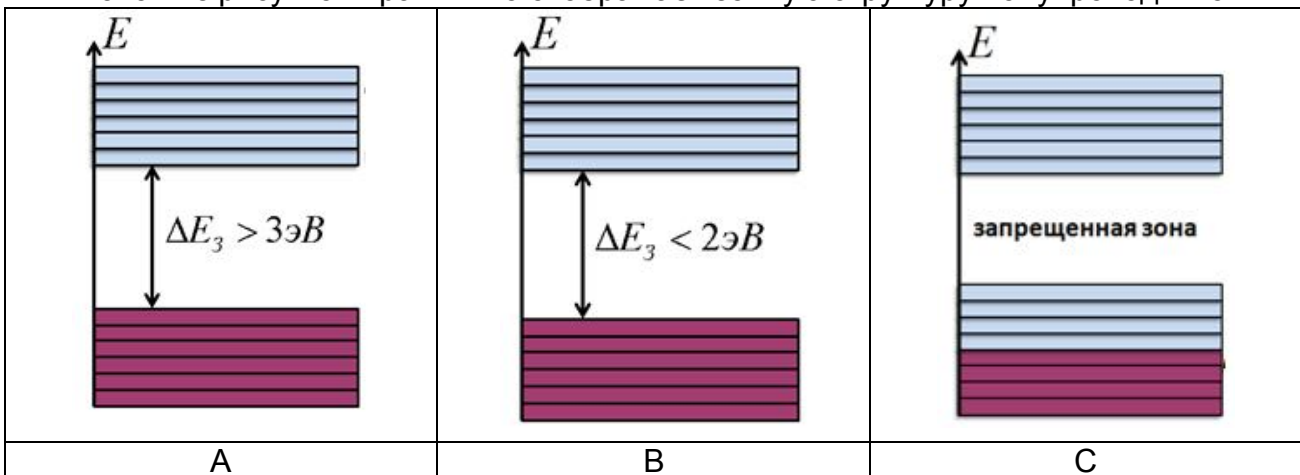
125. Химическая связь, возникающая вследствие взаимодействия положительных ионов решетки с электронным газом – это

- A. Ван-дер-ваальсова связь
- B. ионная связь
- C. ковалентная связь
- D. металлическая связь

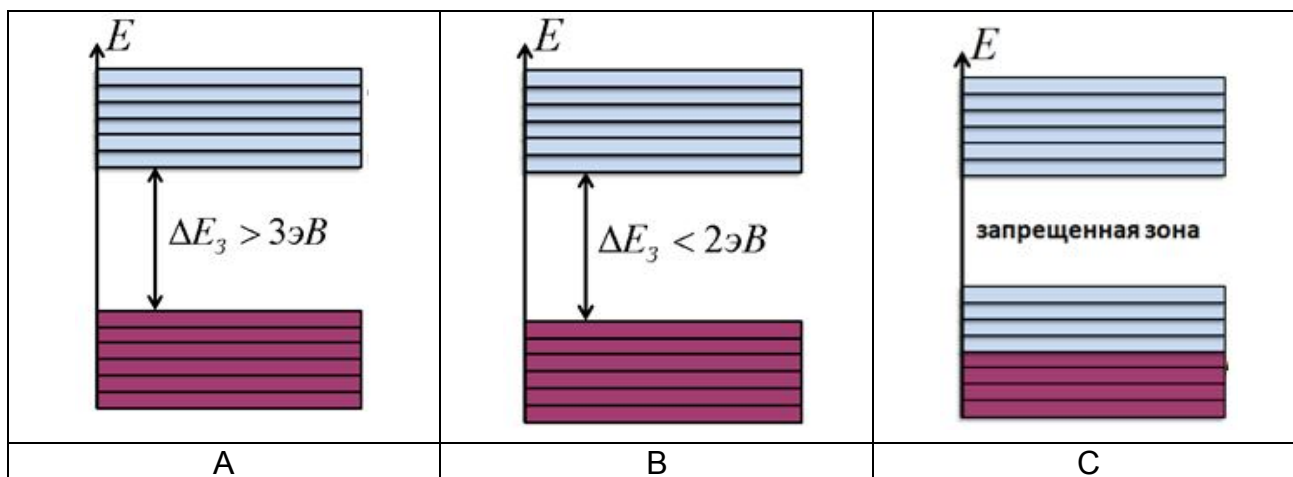
126. Какой из рисунков правильно отображает зонную структуру металлов (проводников).



127. Какой из рисунков правильно отображает зонную структуру полупроводников



128. Какой из рисунков правильно отображает зонную структуру диэлектриков



129. Какое из квантовых чисел определяет энергию электрона в атоме

- A. m_l -магнитное квантовое число
- B. l -орбитальное квантовое число
- C. n -главное квантовое число
- D. S -спиновое квантовое число

130. Какое из квантовых чисел определяет ориентацию орбитального момента количества движения(импульса) электрона.

- A. m_l -магнитное квантовое число
- B. l -орбитальное квантовое число
- C. n -главное квантовое число
- D. S -спиновое квантовое число

131. Какое из квантовых чисел ориентацию собственного момента количества движения относительно избранного направления.

- A. m_l -магнитное квантовое число
- B. l -орбитальное квантовое число
- C. n -главное квантовое число
- D. S -спиновое квантовое число

132. Укажите правильные утверждения

1. Ширина разрешенных энергетических зон не зависит от размеров кристалла,
2. Ширина разрешенных энергетических зон зависит от размеров кристалла,
3. Ширина определяется лишь природой атомов, образующих твердое тело,
4. Ширина не зависит от природы атомов, образующих твердое тело,
5. Ширина определяется симметрией кристаллической решетки.
6. Ширина не зависит от симметрии кристаллической решетки.

- A. 1,3,5 B.2,4,6 C.1,4,6 D.2,3,5

133. Укажите правильные утверждения

1. Разрешенная зона, полностью заполненная и обладающая наибольшей энергией, называется валентной зоной.
2. Между валентной зоной и зоной проводимости находится интервал энергий, запрещенных для электронов
3. Ширина разрешенных зон при перемещении вверх по энергетической шкале возрастает, а величина запрещенных энергетических зазоров соответственно уменьшается.

4. Ширина разрешенных зон при перемещении вверх по энергетической шкале уменьшается, а величина запрещенных энергетических зазоров соответственно увеличивается.
5. Значения энергии, принадлежащие запрещенным зонам, не могут реализоваться.
6. Количество зон не зависит от числа атомов, составляющих твердое тело.

A. 1,3,5,6 B. 1,2,4,6 C. 1,2,3,5 D. 2,3,5,6

134. Полупроводниками называются кристаллические вещества,

A. у которых при 0K валентная зона полностью заполнена электронами, а ширина

запрещенной зоны невелика $\Delta E_z < 2\varepsilon B$

B. у которых ширина запрещенной зоны велика $\Delta E_z > 3\varepsilon B$, тепловое движение не может забросить в свободную зону заметное число электронов.

C. у которых валентная зона примыкает к зоне проводимости и энергии теплового движения достаточна для перевода электронов на более высокие уровни

D. Нет правильного ответа.

135. Укажите правильно характеристики электрона

A)	B)	C)	D)
$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$	$e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$	$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$	$e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$
$m = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$	$m = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$	$m = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$	$m = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$