

Автор: Орлов В.А. Изд.: Интеллект-Центр, 2022 г. Серия: Единый государственный экзамен Жанр: ЕГЭ. Физика.
<https://intellektcenter.ru/goods/Orlov-V-A-Hannanov-N-K-Fizika-eGe-2022-Gotovimsya-k-itogovoj-attestacii>
<https://www.litres.ru/vladimir-alekseevich/fizika-edinyy-gosudarstvennyy-ekzamen-gotovi-63943806/>

Автор: Орлов В.А. Изд.: Интеллект-Центр, 2022 г. Серия: Единый государственный экзамен Жанр: ЕГЭ. Физика.
<https://intellektcenter.ru/goods/Orlov-V-A-Hannanov-N-K-Fizika-eGe-2022-Gotovimsya-k-itogovoj-attestacii>
<https://www.litres.ru/vladimir-alekseevich/fizika-edinyy-gosudarstvennyy-ekzamen-gotovi-63943806/>

Н.К. Ханнанов, В.А. Орлов

ФИЗИКА

ЕДИНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

ГОТОВИМСЯ К ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Электронное издание



Москва
Издательство «Интеллект-Центр»

СПРАВОЧНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ И ТРЕНИРОВОЧНЫХ ВАРИАНТОВ

Десятичные приставки

Наименование	Обозначение	Множитель	Наименование	Обозначение	Множитель
гига	Г	10^9	сантиметры	см	10^{-2}
мега	М	10^6	милли	мм	10^{-3}
кило	к	10^3	микро	мкм	10^{-6}
гекто	г	10^2	нано	нм	10^{-9}
деци	д	10^{-1}	пико	пм	10^{-12}

Константы

Число π	$\pi = 3,14$
Ускорение свободного падения на Земле	$g = 10 \text{ м/с}^2$
Гравитационная постоянная	$G = 6,7 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2/\text{кг}^2$
Универсальная газовая постоянная	$R = 8,31 \text{ Дж}/(\text{моль} \cdot \text{К})$
Постоянная Больцмана	$k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ Дж/К}$
Постоянная Авогадро	$N_A = 6 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$
Скорость света в вакууме	$c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$
Коэффициент пропорциональности в законе Кулона	$k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \text{ Н} \cdot \text{м}^2/\text{Кл}^2$
Модуль заряда электрона (элементарный электрический заряд)	$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$
Постоянная Планка	$h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$

Соотношение между различными единицами

Температура	$0 \text{ К} = -273 \text{ }^\circ\text{С}$
Атомная единица массы	$1 \text{ а.е.м.} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$
1 атомная единица массы эквивалентна	$931,5 \text{ МэВ}$
1 электронвольт	$1 \text{ эВ} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$

Масса частиц

Электрона	$9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг} \approx 5,5 \cdot 10^{-4} \text{ а.е.м.}$
Протона	$1,673 \cdot 10^{-27} \text{ кг} \approx 1,007 \text{ а.е.м.}$
Нейтрона	$1,675 \cdot 10^{-27} \text{ кг} \approx 1,008 \text{ а.е.м.}$

Плотность

Воды	1000 кг/м ³
Древесины (сосна)	400 кг/м ³
Керосина	800 кг/м ³
Подсолнечного масла	900 кг/м ³
Алюминия	2700 кг/м ³
Железа	7800 кг/м ³
Ртутя	13 600 кг/м ³

Удельная теплоёмкость

Воды	4,2 · 10 ³ Дж/(кг · К)
Льда	2,1 · 10 ³ Дж/(кг · К)
Железа	460 Дж/(кг · К)
Свинца	130 Дж/(кг · К)
Алюминия	900 Дж/(кг · К)
Меди	380 Дж/(кг · К)
Чугуна	500 Дж/(кг · К)

Удельная теплота

Парообразования воды	2,3 · 10 ⁶ Дж/кг
Плавления свинца	2,5 · 10 ⁴ Дж/кг
Плавления льда	3,3 · 10 ⁵ Дж/кг

Нормальные условия

Давление	10 ⁵ Па
Температура	0 °С

Молярная масса

Азота	28 · 10 ⁻³ кг/моль
Аргона	40 · 10 ⁻³ кг/моль
Водорода	2 · 10 ⁻³ кг/моль
Воздуха	29 · 10 ⁻³ кг/моль
Воды	18 · 10 ⁻³ кг/моль
Гелия	4 · 10 ⁻³ кг/моль
Кислорода	32 · 10 ⁻³ кг/моль
Лития	6 · 10 ⁻³ кг/моль
Неона	20 · 10 ⁻³ кг/моль
Углекислого газа	44 · 10 ⁻³ кг/моль

**ЗАДАНИЯ НА ПОЛУЧЕНИЕ ЧИСЛЕННОГО ОТВЕТА,
СОПОСТАВЛЕНИЕ И МНОЖЕСТВЕННЫЙ ВЫБОР**
(задания № 1–22 в вариантах КИМ ЕГЭ)

Тематический блок № 5
«Молекулярная физика и газовые законы»

Ученику на заметку

Данный тематический блок включает в себя рассмотрение понятий сразу двух разделов Кодификатора элементов содержания. В вариантах КИМ представления по этим разделам часто перемешаны. Согласно Кодификатору требуется выполнение заданий, требующих знания следующих понятий.

1. Модели строения газов, жидкостей и твердых тел. Тепловое движение атомов и молекул вещества. Моль, молярная масса μ , масса молекулы $m_0 = \mu/N_A$, количество вещества. Диффузия. Броуновское движение. Взаимодействие частиц вещества. Изменение агрегатных состояний вещества: испарение и конденсация, кипение жидкости, плавление и кристаллизация.
2. Модель идеального газа в МКТ. Концентрация молекул $n = N/V$. Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекул иде-

ального газа (основное уравнение МКТ $p = \frac{1}{3}nm_0\overline{v_{\text{кв}}^2} = \frac{2}{3}n\overline{\epsilon_{\text{пост}}}$)

3. Закон Дальтона для давления смеси разреженных газов

$$p = p_1 + p_2 + \dots + p_n.$$

4. Уравнение Менделеева –Клапейрона

$$pV = \frac{m}{\mu}RT = \nu RT = NkT, \quad p = \frac{\rho RT}{\mu}.$$

5. Связь абсолютной температуры газа ($T = t^\circ + 273 \text{ К}$) со средней кинетической энергией поступательного теплового движения его частиц

$$\overline{\epsilon_{\text{пост}}} = \left(\frac{m_0 \overline{v^2}}{2} \right) = \frac{3}{2}kT.$$

Уравнение $p = nkT$.

6. Изопроцессы в разреженном газе с постоянным числом частиц N (с постоянным количеством вещества ν): изотерма ($T = \text{const}$), изохора ($V = \text{const}$), изобара ($p = \text{const}$). Графическое представление изопроцессов на pV -, pT - и VT -диаграммах
Ниже представлены различные формы заданий по данным темам.

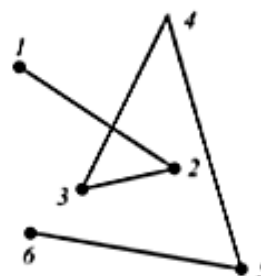
5.1. В стакан с теплой водой бросают кристаллики красителя и наблюдают процесс окрашивания воды. Поставьте в соответствие описания и названия этапов процесса, благодаря которым, в основном, объясняется наблюдаемое явление.

Описание	Название
А) После падения кристаллов на дно по центру стакана медленно поднимаются полосы окрашенной жидкости, которые затем опускаются вдоль стенок	1) Растворение 2) Диффузия 3) Конвекция
Б) В течение нескольких дней зона сильно окрашенной жидкости вблизи дна стакана размывается и вода оказывается равномерно окрашенной	4) Броуновское движение 5) Испарение

Ответ:

А	Б

5.2. Выберите два верных утверждения. На рисунке показаны положения броуновской частицы в жидкости с интервалом времени 120 с. О движении частицы из положения 4 в положение 5 в течение 120 с можно сказать, что:



- 1) частица двигалась обязательно равномерно и прямолинейно;
- 2) частица двигалась равноускоренно;
- 3) частица совершала гармонические колебания между точками 4 и 5;
- 4) частица двигалась по ломаной линии с концами в точках 4 и 5;
- 5) частица могла колебаться вокруг точки 4, а затем переместиться к точке 5.

Ответ:

--	--

5.3. Выберите два верных утверждения из приведенного списка. Частицы газа находятся в среднем на таких расстояниях друг от друга, при которых силы притяжения между ними незначительны. Это объясняет:

- 1) распространение в газе звуковых волн;
- 2) способность газов к неограниченному расширению;
- 3) большую скорость частиц газа;
- 4) зависимость скорости звука от сорта газа при прочих равных условиях;
- 5) увеличение давления в 2 раза при увеличении числа частиц в сосуде вдвое.

Ответ:

--	--

5.4. Некоторое вещество массой m и молярной массой μ содержит N молекул. Установите соответствие между физическими величинами и формулами для их вычисления.

Физическая величина	Формула для вычисления
А) Количество вещества	1) m/N
Б) Масса молекулы	2) μ/m
	3) $m\mu$
	4) m/μ

Ответ:

А	Б

5.5. Объём сосуда с идеальным газом уменьшили вдвое, выпустив половину газа и поддерживая температуру газа в сосуде постоянной. Как изменились в результате этого давление газа в сосуде и его плотность?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

1) увеличилась; 2) уменьшилась; 3) не изменилась.

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Давление газа	Плотность газа

5.6. Давление идеального газа p . Если в данном объеме скорость каждой молекулы газа увеличилась в 2 раза, а концентрация молекул осталась без изменения, то давление стало равным kp . Чему равно k ?

Ответ: _____

5.7. Средняя кинетическая энергия молекул одноатомного идеального газа равна E_0 . При увеличении абсолютной температуры от 400 К до 800 К она стала равна kE_0 . Чему равно k ?

Ответ: _____

5.8. Концентрация молекул разреженного одноатомного газа уменьшилась в 3 раза. Давление газа при этом возросло в 2 раза. Каково отношение ϵ_2/ϵ_1 средних энергий теплового движения молекул газа до (ϵ_1) и после (ϵ_2) этих изменений?

Ответ: _____

5.9. Температура гелия в сосуде 227 °С. В результате охлаждения идеального газа средняя кинетическая энергия теплового движения его молекул уменьшилась в 2 раза. Какой стала абсолютная температура гелия?

Ответ: _____ К

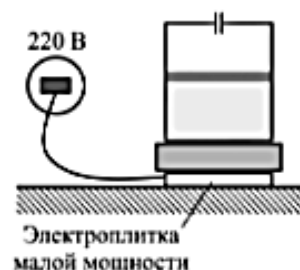
5.10. В ходе эксперимента давление разреженного газа в сосуде снизилось в 5 раз, а средняя энергия теплового движения его молекул увеличилась в 2 раза. Чему равно отношение начальной концентрации к конечной концентрации молекул газа в сосуде?

Ответ: _____

5.11 Концентрация атомов гелия, находящегося в сосуде под подвижным поршнем, увеличилась в 6 раз. Давление газа при этом возросло в 2 раза. Во сколько раз уменьшилась при этом средняя энергия теплового движения атомов гелия?

Ответ: в _____ раз(-а)

5.12. Воздух медленно нагревают в цилиндре под поршнем. При этом часть цилиндра, находящаяся над поршнем, сообщается с атмосферой. В одном случае поршень может скользить с очень малым трением. Во втором – поршень жестко закреплен на месте. Поставьте в соответствие каждому случаю уравнение, которое точнее всего описывает процесс, происходящий при этом с воздухом под поршнем.



Описание процесса	Уравнение, соответствующее процессу
А) Поршень может перемещаться без трения Б) Поршень жестко закреплен на месте	1) $T/p = \text{const}$ 2) $Tp = \text{const}$ 3) $V/p = \text{const}$ 4) $V/T = \text{const}$

Ответ:

А	Б

5.13. Давление 3 моль водорода в сосуде при температуре 300 К равно 300 кПа. Каково давление 1 моля водорода в этом сосуде при вдвое большей температуре?

Ответ: _____ кПа

5.14. В стеклянный сосуд закачивают воздух, одновременно нагревая его. При этом абсолютная температура воздуха в сосуде повысилась в 4 раза, а его давление возросло в 5 раз. Во сколько раз увеличилась масса воздуха в сосуде?

Ответ: _____

5.15. В цилиндрическом сосуде объемом 10 л находится идеальный газ, давление которого $5 \cdot 10^5$ Па и температура 300 К. Объем сосуда можно изменять при помощи поршня. Каким должен стать объем газа при неизменной температуре, чтобы давление уменьшилось до $2,5 \cdot 10^5$ Па?

Ответ: _____ л

5.16. В баллоне объемом $1,66 \text{ м}^3$ находится 2 кг молекулярного кислорода при давлении 100 кПа. Какова температура кислорода? Ответ округлить до целых.

Ответ: _____ К

5.17. Объем 1 моль водорода в сосуде при температуре T_0 и давлении p_0 равен 20 л. Каков объем 3 моль водорода при том же давлении и вдвое большей температуре?

Ответ: _____ л

5.18. Абсолютную температуру идеального газа увеличили в 2 раза, выпустив из сосуда постоянного объема половину газа. Как в результате таких изменений температуры и массы изменились давление газа в сосуде и плотность газа?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличилась;
- 2) уменьшилась;
- 3) не изменилась.

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Давление газа	Плотность газа

5.19. Абсолютная температура и объем одного моля идеального газа увеличились в 3 раза. На сколько процентов изменилось при этом давление газа?

Ответ: _____ %

5.20. В одном из опытов стали нагревать воздух в сосуде постоянного объема. При этом температура воздуха в сосуде повысилась в 3 раза, а его давление возросло в 2 раза. Оказалось, что кран у сосуда был закрыт плохо, и через него просачивался воздух. Во сколько раз уменьшилась масса воздуха в сосуде?

О т в е т: в _____ раз

5.21. При переходе идеального газа из состояния 1 в состояние 2 абсолютная температура газа в сосуде увеличилась в 1,5 раза, а давление при этом возросло втрое. Каково отношение концентрации молекул газа n_1/n_2 в первом и втором состояниях?

О т в е т: _____

5.22. Закрытый сосуд переменного объёма заполнен воздухом и соединён с манометром. Объём сосуда медленно увеличивают, сохраняя давление воздуха в нём постоянным. Как изменяются при этом плотность воздуха в сосуде и его температура?

Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

1) увеличится; 2) уменьшится; 3) не изменится.

Температура воздуха в сосуде	Плотность воздуха в сосуде

5.23. Температура идеального газа T_1 , объём V_1 , давление p_1 . При осуществлении процесса, описываемого выражением $pV^2 = \text{const}$, объём газа стал $V_2 = 2V_1$. Установите соответствие между физическими величинами, характеризующими конечное состояние, и формулами для их вычисления.

Физическая величина	Формула для вычисления
А) p_2 Б) T_2	1) $p_1/2$ 2) $2p_1$ 3) $p_1/4$ 4) $T_1/2$ 5) $2T_1$ 6) $T_1/4$

О т в е т:

А	Б

5.24. На высоте выше 150 км давление воздуха составляет примерно $0,831 \cdot 10^{-9}$ от нормального атмосферного давления, а температура воздуха T – примерно 1160 К. Какова плотность воздуха на этой высоте? Молярную массу воздуха считать не зависящей от высоты и температуры.

О т в е т: _____ мкг/м^3

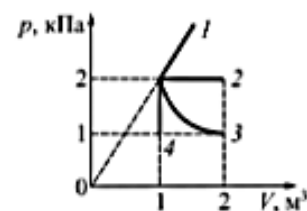
5.25. Газ имеет давление p , температуру T , молярную массу μ . Поставьте в соответствие физические величины и формулы, по которым их можно вычислить, если R – универсальная газовая постоянная, N_A – число Авагадро. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в ответ выбранные цифры под соответствующими буквами.

Физические величины	Формулы для вычисления
А) Плотность газа	1) $p\mu / RT$
Б) Средняя кинетическая энергия молекул газа	2) $3RT / 2$
	3) $3RT / 2N_A$
	4) $pN_A / \mu RT$

Ответ:

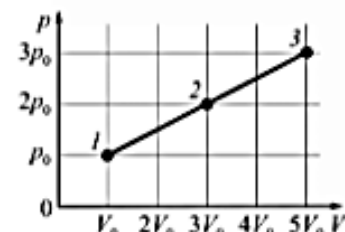
А	Б

5.26. Какой из графиков, изображенных на рисунке, соответствует процессу, проведенному при постоянной температуре газа?



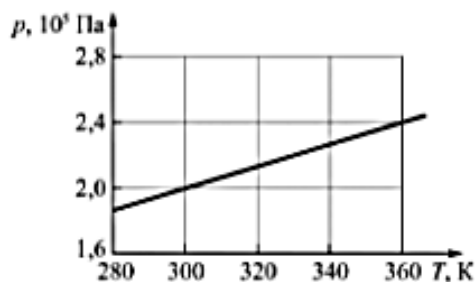
Ответ: _____

5.27. На рисунке показан график процесса, проведенного над 1 моль идеального газа. Найдите отношение температур T_3/T_2 .



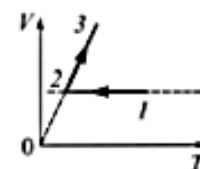
Ответ: _____

5.28. На рисунке показан график изменения давления 16 моль газа при изохорном нагревании. Каков объем этого газа? Ответ округлить до десятых.



Ответ: _____ м³

5.29. На VT -диаграмме представлена зависимость объема идеального газа постоянной массы от абсолютной температуры. Поставьте в соответствие участок процесса и характер изменения давления на этом участке.

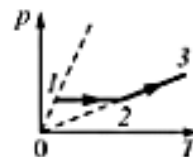


Участок процесса	Характер изменения давления
А) Участок 1–2	1) Увеличивается
Б) Участок 2–3	2) Уменьшается
	3) Не изменяется

Ответ:

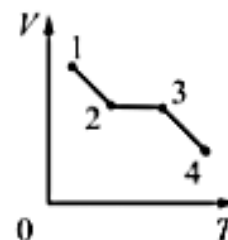
А	Б

5.30. На pT -диаграмме представлена зависимость давления постоянной массы идеального газа от абсолютной температуры. На участке 1–2 температура газа увеличилась в 3 раза, а на участке 2–3 в 2 раза. Каким стал конечный объем газа, если в состоянии 1 его объем составлял 200 мл?



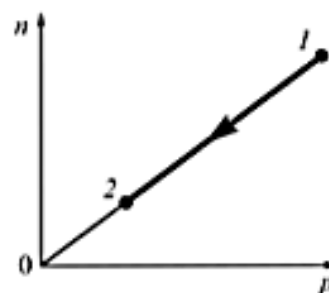
О т в е т: _____ мл

5.31. С 1 молем идеального газа реализован процесс 1-2-3-4 (см. диаграмму на рисунке). Укажите на диаграмме точку, в которой давление газа максимально?



О т в е т: _____

5.32. При переводе идеального газа из состояния 1 в состояние 2 концентрация молекул n пропорциональна давлению p (см. рисунок). Масса газа в процессе остаётся постоянной.



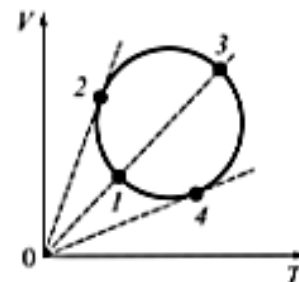
Что происходит с плотностью газа и его температурой при переходе из состояния 1 в состояние 2?

- 1) Увеличивается.
- 2) Уменьшается.
- 3) Не изменяется.

Запишите в таблицу цифры, соответствующие характеру изменения физических величин.

Плотность газа	Температура газа

5.33. Зависимость объёма идеального газа от температуры показана на VT -диаграмме (см. рисунок). В какой из точек давление газа максимально? Масса газа постоянна.



О т в е т: _____

5.34. Поршень массой 2,0 кг в открытом вертикально стоящем цилиндрическом сосуде с площадью основания 40 см² находится в равновесии, когда столб воздуха под ним имеет высоту 60 см. На сколько опустится поршень, если на него поставить гирию массой 10 кг и подождать достаточно длительное время? Атмосферное давление равно 95 кПа.

О т в е т: на _____ см

Автор: Орлов В.А. Изд.: Интеллект-Центр, 2022 г. Серия: Единый государственный экзамен Жанр: ЕГЭ. Физика.

<https://intellektcenter.ru/goods/Orlov-V-A-Hannanov-N-K-Fizika-eGe-2022-Gotovimsya-k-itogovoj-attestacii>

<https://www.litres.ru/vladimir-alekseevich/fizika-edinyy-gosudarstvennyy-ekzamen-gotovi-63943806/>

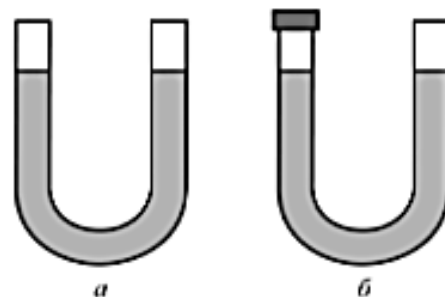
Часть II
ТРЕНИРОВОЧНЫЕ ЗАДАНИЯ,
ТРЕБУЮЩИЕ РАЗВЕРНУТОГО ОТВЕТА



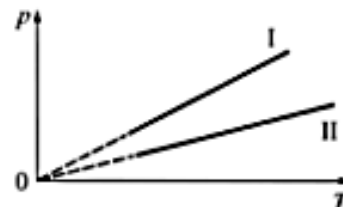
ЗАДАНИЯ, ПРОВЕРЯЮЩИЕ УМЕНИЕ
ДАТЬ РАЗВЕРНУТЫЙ ОТВЕТ НА КАЧЕСТВЕННЫЙ ВОПРОС

4. Три сосуда соединены друг с другом трубками, объем которых мал по сравнению с объемом сосудов. В трубках имеются краны, перекрывающие их. Объемы сосудов одинаковы, давление газа в сосудах № 1, 2, 3 равно, соответственно, p , $3p$ и p . Как изменится в итоге количество газа в первом сосуде, если сначала открыть на длительное время и закрыть кран между сосудами № 2 и № 3, а затем открыть на длительное время и закрыть кран, соединяющий сосуды № 1 и 2? Температура газа в сосудах все время равна комнатной.

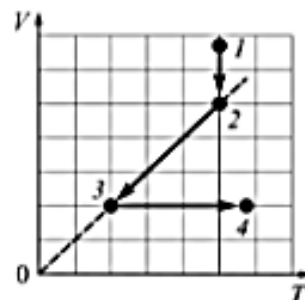
5. U-образный манометр заполнен ртутью (рис. а). Как изменится уровень ртути при неизменном давлении воздуха в комнате, если левое колено трубки плотно закрыть пробкой (рис. б), и нагреть воздух в комнате обогревателем? В ответе укажите, какие физические явления и закономерности Вы использовали для объяснения.



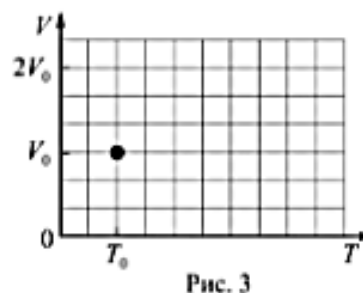
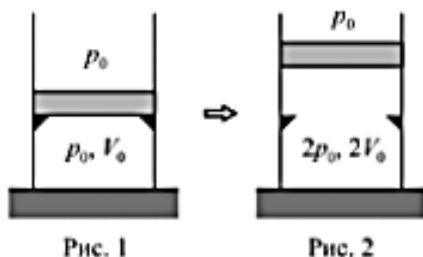
6. В сосудах одинакового объема нагревают две порции аргона и получают зависимости давления в сосудах от температуры (см. рисунок). Поясните, почему изохора I лежит выше изохоры II? Укажите, какие физические закономерности Вы использовали для объяснения.



7. С одним моле идеального газа провели процессы 1-2, 2-3 и 3-4, показанные на диаграмме $V-T$. Поясните, как менялось давление газа p на каждом из трёх участков, указав, какие физические явления и закономерности вы использовали для объяснения.



8. Идеальный газ при атмосферном давлении p_0 и температуре T_0 зажат в вертикальном цилиндре с гладкими стенками массивным поршнем (рис. 1). При этом поршень лежит на небольшом жестком выступе, расположенном на внутренней стенке цилиндра (рис. 1), объем газа при этом равен V_0 . Газ медленно нагревают так, что в конечном состоянии его объем и давление удваиваются по сравнению с начальным состоянием (рис. 2). Постройте график зависимости объема газа от его температуры (рис. 3) при очень медленном нагревании, пояснив, какая модель процесса может быть предложена на разных участках нагревания при переходе из начального состояния 1 в конечное состояние 2. Укажите, какие явления и закономерности вы использовали для объяснения.



ЗАДАНИЯ, ПРОВЕРЯЮЩИЕ УМЕНИЕ ДАТЬ РАЗВЕРНУТОЕ РЕШЕНИЕ РАСЧЕТНОЙ ЗАДАЧИ

30. В баллоне находится 2 г смеси водорода с гелием. При температуре 27°C , давление в баллоне объемом 10 л равно 200 кПа. Найдите отношение масс водорода и гелия в смеси?

31. Воздушный шар имеет внизу отверстие, через которое воздух в шаре нагревается горелкой до температуры 77°C . Объем шара 2500 м^3 , оболочка шара нерастяжима, масса оболочки 400 кг, масса корзины и воздухоплателя 200 кг. Плотность окружающего воздуха $1,2\text{ кг/м}^3$. При какой максимальной температуре окружающего воздуха шар взлетит?

188

32. Цилиндрический сосуд снабжен легким поршнем, который может двигаться в цилиндре с трением. Сила трения между поршнем и стенками сосуда одинакова при движении поршня вниз и вверх. Поршнем плотно закрывают сосуд на воздухе при температуре $T_0 = 300\text{ К}$ так, что расстояние между поршнем и дном сосуда оказывается равным $L = 50\text{ см}$ (рис. 1). При помещении сосуда в камеру с температурой T_1 и тем же давлением, что в комнате, расстояние от поршня до дна сосуда оказывается равным $h = 40\text{ см}$ (рис. 2). После возвращения сосуда в комнату с температурой T_0 поршень поднимается так, что расстояние от него до дна сосуда становится равным $H = 46\text{ см}$ (рис. 3). Какова температура T_1 в камере?

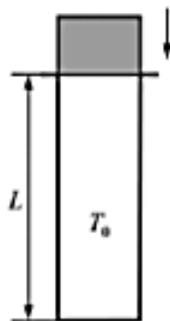


Рис. 1

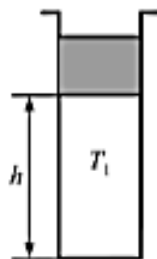


Рис. 2

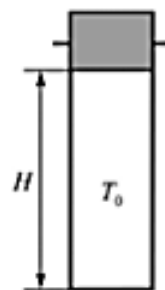


Рис. 3

38. Гелий в количестве 1 моль находится в цилиндре при температуре $T_1 = 600$ К и давлении $p_1 = 4 \cdot 10^5$ Па. Одновременное расширение и охлаждение газа приводит к тому, что в ходе процесса его давление обратно пропорционально квадрату объёма. Какое количество теплоты отдал гелий при расширении внешним телам, если он, расширившись в два раза, совершил работу $A = 2493$ Дж?

39. Пористая неподвижная перегородка делит теплоизолированный сосуд на две равные части. Перегородка проницаема для атомов гелия и не позволяет проникать через нее атомам аргона. В начале наблюдения в левой части сосуда находится 1 моль гелия, а в правой – 1 моль аргона. Температуры гелия и аргона равны $T = 400$ К. Чему равно отношение внутренней энергии газа, находящегося в левой половине сосуда, к внутренней энергии газа, находящейся в правой половине, после установления термодинамического равновесия?

40. Тонкая перегородка делит сосуд на части, отношение объёмов которых $V_1/V_2 = 0,5$. Обе части сосуда заполнены аргоном. Давление в первой части p_0 , во второй – $4p_0$. Рассчитайте давление в сосуде после того, как перегородка будет убрана?

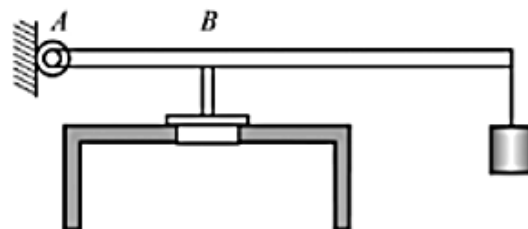
41. Теплоизолированный сосуд объемом 2 м^3 разделен тонкой стенкой с плохой теплопроводностью на две одинаковые камеры. В левой камере находится $\nu_1 = 1$ моль гелия при температуре $T_1 = 400$ К; во второй – $\nu_2 = 3$ моль неона при температуре T_2 . В некоторый момент в стенке возникает трещина и через достаточно длительный промежуток времени обнаруживается, что давление в сосуде стало равным $p = 5,4$ кПа. Чему равнялась температура неона до образования трещины?

42. В начальный момент времени подвижный теплопроводящий поршень делит теплоизолированный цилиндрический сосуд на две равные части и находится в механическом равновесии. В левой части цилиндра находится гелий при температуре 300 К, в правой – аргон при температуре 900 К. Во сколько раз изменится объём, занимаемый аргоном, после установления теплового равновесия? Трения нет, теплоёмкость цилиндра и поршня пренебрежимо малы.

43. Трубку длиной 60 см, запаянную с одного конца, погружают в ртуть вертикально, открытым концом вниз. Температура в трубке не меняется. При какой глубине погружения трубки в ней выпадет роса? Атмосферное давление 76 см ртутного столба, относительная влажность 80%, давление насыщенных паров при этой температуре 2 кПа.

44. До какого объема следует надуть шар гелием, чтобы он мог поднять оборудование массой 10 кг в круглом герметичном контейнере объемом 2 м^3 на высоту 2 км, где давление 80 кПа, а температура 2°C . Упругостью оболочки шара и ее массой можно пренебречь.


54. На рисунке показана верхняя часть сосуда объемом $0,5 \text{ м}^3$ с предохранительным клапаном B , который удерживается в закрытом состоянии в верхней стенке сосуда за счет давления невесомого стержня, который может вращаться вокруг оси A и отягощен грузом массой 2 кг, висящим на противоположном конце стержня (см. рисунок). В начальный момент времени давление воздуха в сосуде равно атмосферному. В сосуд начинают насосом накачивать воздух со скоростью $0,002 \text{ кг/с}$, и через 580 с работы насоса клапан открывается. Температура воздуха в цилиндре и снаружи не меняется и равна 300 К. Чему равна длина стержня, если площадь закрытого клапаном отверстия $5 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$, а расстояние AB равно 0,1 м?



Автор: Орлов В.А. Изд.: Интеллект-Центр, 2022 г. Серия: Единый государственный экзамен Жанр: ЕГЭ. Физика.

<https://intellektcenter.ru/goods/Orlov-V-A-Hannanov-N-K-Fizika-eGe-2022-Gotovimsya-k-itogovoj-attestacii>

<https://www.litres.ru/vladimir-alekseevich/fizika-edinyy-gosudarstvennyy-ekzamen-gotovi-63943806/>




ИЗДАТЕЛЬСТВО «ИНТЕЛЛЕКТ-ЦЕНТР»
предлагает серию пособий
«Готовимся к итоговой аттестации»:

РУССКИЙ ЯЗЫК
МАТЕМАТИКА. БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ
МАТЕМАТИКА. ПРОФИЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ
ФИЗИКА
ХИМИЯ
БИОЛОГИЯ
ГЕОГРАФИЯ
ИСТОРИЯ
ОБЩЕСТВОЗНАНИЕ
ЛИТЕРАТУРА
ИНФОРМАТИКА
АНГЛИЙСКИЙ ЯЗЫК
НЕМЕЦКИЙ ЯЗЫК
ФРАНЦУЗСКИЙ ЯЗЫК



Каждый из предлагаемых предметных сборников предназначен для подготовки выпускников 2022 года к экзамену и включает: теоретические и справочные материалы, методические рекомендации, образцы решений и необходимое для оптимальной подготовки количество заданий, а также ответы ко всем заданиям.

Использование этих сборников создаёт основной фундамент подготовки к ЕГЭ, обеспечивает возможность эффективно повторять материал и готовиться к выпускным экзаменам.

Каждый предметный сборник включает новые варианты в формате ЕГЭ, ответы, решения и критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом. Эти сборники обеспечивают эффективный тренинг в формате предстоящего экзамена.



www.intellektcentre.ru

Мы в соц. сетях:  vk.com/intellektcentre  [@intellektcentre](https://www.instagram.com/intellektcentre)

По вопросам оптовых закупок и заключения договоров
обращайтесь по тел./факсу: + 7 (495) 660-34-53
Ждём Ваших писем: 125445, Москва, ул. Смольная, д. 24А,
этаж 6, ком. 24
e-mail: intellekt@izentr.ru