

«УТВЕРЖДАЮ»
зав. кафедрой ИТ-3
проф., д.ф.-м.н. Беланов А.С.
«25» ноября 2006 г.

ДОМАШНЯЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №7 ПО ФИЗИКЕ
ЧАСТЬ IV
(Указания к выполнению и варианты заданий)

Указания к выполнению и выбору варианта задания

1. Домашняя контрольная работа состоит из 10 задач.
2. Домашняя контрольная работа выполняется в отдельной тетради.
3. На обложке тетради укажите номер группы, факультет, номер студенческого билета и ФИО студента.
4. Вариант задания соответствует **последней цифре номера студенческого билета**.
5. Номера задач для каждого из вариантов приведены в следующей таблице.

№ варианта	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Задача №1	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Задача №2	20	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Задача №3	30	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Задача №4	40	31	32	33	34	35	36	37	38	39
Задача №5	50	41	42	43	44	45	46	47	48	49
Задача №6	49	44	39	24	29	24	19	14	9	4
Задача №7	48	43	38	27	28	23	18	13	10	3
Задача №8	47	42	37	22	27	22	17	12	7	2
Задача №9	46	35	36	21	26	21	35	11	6	1
Задача №10	45	40	35	30	25	20	15	10	5	50

6. Каждую задачу оформите следующим образом:
 - 6.1. Запишите условие задачи с переводом всех величин в СИ.
 - 6.2. Выпишите все необходимые закономерности, относящиеся к данной задаче (если необходимо, сначала в векторной, а затем в скалярной форме).
 - 6.3. Окончательный результат выделите в виде ответа.

Условия задач можно получить в электронном виде на кафедре физики.

ЗАДАЧИ ДЛЯ ДОМАШНЕЙ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ФИЗИКЕ №7, ЧАСТЬ IV

1. Сколько молекул содержится в 0,4кг гелия (He) (молярная масса гелия $4 \cdot 10^{-3}$ кг/моль)?
2. Сколько молекул содержится в 0,6кг окиси азота (NO) (молярная масса окиси азота $3 \cdot 10^{-2}$ кг/моль)?
3. Сколько молекул содержится в 1кг водорода (H_2) (молярная масса водорода $2 \cdot 10^{-3}$ кг/моль)?
4. Сколько молекул содержится в 1кг водяного пара (H_2O) (молярная масса воды $1,8 \cdot 10^{-2}$ кг/моль)?
5. Сколько молекул содержится в 0,2кг азота (N_2) (молярная масса азота $2,8 \cdot 10^{-2}$ кг/моль)?
6. Определить число молекул при нормальных условиях ($P_0 = 100\text{kPa}$; $T_0 = 273K$) в $1m^3$ водорода (H_2) (плотность $0,09 \text{ кг}/m^3$)?
7. Определить число молекул при нормальных условиях ($P_0 = 100\text{kPa}$; $T_0 = 273K$) в $1m^3$ гелия (He) (плотность $0,18 \text{ кг}/m^3$)?
8. Определить число молекул при нормальных условиях ($P_0 = 100\text{kPa}$; $T_0 = 273K$) в $1m^3$ азота (N_2) (плотность $1,25 \text{ кг}/m^3$)?
9. Определить число молекул при нормальных условиях ($P_0 = 100\text{kPa}$; $T_0 = 273K$) в $1m^3$ кислорода (O_2) (плотность $1,43 \text{ кг}/m^3$)?
10. Определить число молекул при нормальных условиях ($P_0 = 100\text{kPa}$; $T_0 = 273K$) в $1m^3$ углекислого газа (CO_2) (плотность $1,98 \text{ кг}/m^3$)?
11. Определить число молекул водорода в $1 m^3$, если давление равно $26,6\text{kPa}$, а средняя квадратичная скорость его молекул $2400\text{м}/\text{с}$.
12. Какое давление на стенки сосуда производит кислород, если средняя квадратичная скорость его молекул $400\text{м}/\text{с}$, а число молекул в 1см^3 равно $2,7 \cdot 10^{19}$?
13. Какое давление на стенки сосуда производят молекулы газа, если масса газа 3г , объем $0,5\text{л}$, а средняя квадратичная скорость его молекул $500\text{м}/\text{с}$.
14. Определить давление газа на стенки сосуда, если его плотность равна $0,01 \text{ кг}/m^3$, а средняя квадратичная скорость молекул $480\text{м}/\text{с}$.
15. Найти внутреннюю энергию кислорода массой 2кг при температуре $320K$.
16. Найти энергию вращательного движения одной молекулы углекислого газа при температуре $400K$.
17. Найти энергию вращательного движения одной молекулы гелия при температуре $400K$.
18. Двухатомный газ, имеющий массу 1кг и плотность $4 \text{ кг}/m^3$, находится под давлением 80kPa . Найти внутреннюю энергию газа при этих условиях.
19. Найти внутреннюю энергию двухатомного газа, находящегося в сосуде объемом 2л под давлением 150kPa .
20. Найти энергию поступательного движения молекул азота массой 2кг при температуре $14^\circ C$.
21. Найти энергию вращательного движения молекул азота массой 1кг при температуре $7^\circ C$.
22. Найти энергию вращательного движения молекул кислорода массой 30г при температуре $30^\circ C$.
23. Найти энергию поступательного движения молекул кислорода массой 40г при температуре $20^\circ C$.
24. Найти внутреннюю энергию кислорода массой 40г и температуре $10^\circ C$.
25. найти плотность воздуха при давлении 10^5Па и температуре $0^\circ C$.
26. при уменьшении объема газа в 2 раза давление увеличилось на 120kPa и абсолютная температура возросла на 10% . Каким было первоначальное давление?

ЗАДАЧИ ДЛЯ ДОМАШНЕЙ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ФИЗИКЕ №7, ЧАСТЬ IV

27. В баллоне содержится газ при температуре 100°C . До какой температуры нужно нагреть этот газ, чтобы его давление увеличилось в два раза?
28. В баллоне вместимостью 25л находится водород при температуре 260K . После того, как часть водорода израсходовали, давление в баллоне понизилось на $0,4\text{МПа}$. Определить массу израсходованного водорода.
29. Из баллона со сжатым водородом емкостью 10л вследствие неисправности вентиля утекает газ. При температуре 70°C манометр показывал $5 \cdot 10^6 \text{ Па}$. Через некоторое время при температуре 17°C манометр показывает такое же давление. Сколько утекло газа?
30. Когда из сосуда выпустили некоторое количество газа, давление в нем упало на 40%, а абсолютная температура — на 20%. Какую часть газа выпустили?
31. Два сосуда, содержащие один и тот же газ, соединены трубкой с краном. Объемы сосудов V_1 и V_2 , а давление в них P_1 и P_2 . Каким будет давление газа после открытия крана соединительной трубы (температура газа постоянна).
32. Когда объем, занимаемый газом, уменьшили на 10%, а температуру увеличили на 16°C , его давление возросло на 20%. Какова начальная температура газа?
33. Открытый сосуд нагрет до температуры 450°C . Какая часть массы воздуха осталась в нем по сравнению с тем количеством, которое в нем было при температуре 27°C . Расширением сосуда пренебречь.
34. В цилиндр длиной 1,6м, заполненный воздухом при нормальном атмосферном давлении начали медленно вдвигать поршень площадью 200 см^2 . Определить силу, которая будет действовать на поршень, если его остановить на расстоянии 10см от дна сосуда?
35. Два сосуда с объемами 40л и 20л содержат газ при одинаковой температуре, но разных давлениях. После соединения в них установилось давление 1МПа . Каково было начальное давление в большом сосуде, если в меньшем оно было 600kPa . Температура не меняется.
36. Пузырек воздуха поднимается ср дна водоема глубиной H . Найти зависимость радиуса пузыряка r от глубины его местонахождения в данный момент времени, если его объем на дне водоема равен V_0 .
37. В вертикально поставленный цилиндр с площадью основания 40см^2 вставлен поршень, под которым находится столб воздуха высотой 60см. Насколько опустился поршень, если на него поставить гири общей массой 10кг. Масса поршня 2кг, атмосферное давление нормальное. Температура постоянна.
38. В сосуде газ находится под давлением $0,6\text{Мпа}$. Какое установится давление, если из сосуда выпустить $3/8$ содержащегося там газа? Температуру считать постоянной.
39. Пузырек воздуха поднимается со дна водоема глубиной H . Его объем у поверхности водоема равен V_0 . Найти объем пузыряка на дне водоема.
40. При нагревании двухатомного идеального газа ($v = 2$ моль) его термодинамическая температура увеличилась в 2 раза. Определить изменение энтропии, если нагревание происходит 1) изохорно, 2) изобарно.
41. Азот массой 28г адиабатически расширили в 2 раза. Определить изменение энтропии газа.
42. Азот массой 56г адиабатически сжали в 2 раза. Определить изменение энтропии газа.
43. Кислород массой 2кг увеличил свой объем в 5 раз. Один раз изотермически, другой раз адиабатно. Найти изменение энтропии в каждом из указанных процессов.
44. Водород массой 100г был изобарно нагрет так, что объем его увеличился в 3 раза, затем водород был изохорно охлажден так, что давление его уменьшилось в 3 раза. найти изменение энтропии в ходе указанных процессов.

ЗАДАЧИ ДЛЯ ДОМАШНЕЙ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ФИЗИКЕ №7, ЧАСТЬ IV

45. Идеальный газ совершает цикл Карно. Температура нагревателя 470К, температура охладителя 280К. При изотермическом расширении газ совершает работу 100Дж. Определить термический КПД цикла, а также количество теплоты, которое газ отдает охладителю при изотермическом сжатии.
46. Идеальный газ совершает цикл Карно. Температура нагревателя в 4 раза выше температуры холодильника. Какую долю количества теплоты, получаемую за один цикл от нагревателя, газ отдает холодильнику?
47. Найдите КПД цикла, если известно, что максимальная и минимальная температуры в цикле отличаются в 4 раза. Рабочее тело – идеальный одноатомный газ.
48. Идеальный одноатомный газ участвует в цикле Карно. Известно, что работа, совершаемая в цикле в 9 раз меньше количества теплоты, отдаваемого газом. Чему равен КПД цикла?
49. Идеальный одноатомный газ занимал объем 1м^3 и находился под давлением $2 \cdot 10^5\text{Па}$. газ был сначала нагрет при постоянном давлении до объема 3м^3 , а затем при постоянном объеме до давления $5 \cdot 10^5\text{Па}$. Найти количество теплоты, переданное газу.
50. Воздух, занимавший объем 10л при давлении 10^5Па был адиабатно сжат до объема 1л. Под каким давлением находится воздух после сжатия?