

Задачи от раздел II. ТОПЛИННИ ЯВЛЕНИЯ

1TD14-00	Закони при идеален газ.
1TD14-01	В балон с обем $V_1 = 8 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$ има газ под налягане $p_1 = 1,6 \cdot 10^5 \text{ Pa}$. Балонът се свързва с втори балон, който не съдържа никакъв газ. Определете обема на втория балон, ако след свързването на балоните налягането на газа става $p = 0,4 \cdot 10^5 \text{ Pa}$. Температурата на газа не се променя.
1TD14-02	Съд с обем $V_1 = 12 \text{ l}$, напълнен с газ при налягане $p_1 = 4 \cdot 10^5 \text{ Pa}$, е свързан с втори съд с обем $V_2 = 3 \text{ l}$, който е празен. Намерете какво е налягането на газа след свързването на съдовете, ако температурата му остава постоянна.
1TD14-03	Съд, съдържащ газ при налягане $1,5 \cdot 10^5 \text{ Pa}$, е свързан с втори съд с обем 6 l , който е празен. След свързването на съдовете налягането на газа става $1 \cdot 10^5 \text{ Pa}$. Намерете обема на първия съд, ако процесът с газа се извършва при постоянна температура.
1TD14-04	Налягането на газа в стоманен балон е $1,4 \text{ kPa}$ при температура 37°C . Определете какво ще стане налягането на този газ, ако температурата му се повиши с 60°C . Разширението на стоманения балон при нагряване се пренебрегва.
1TD14-05	Газ се намира в балон при температура 288 K и налягане $1,4 \cdot 10^4 \text{ Pa}$. При каква температура налягането на газа ще стане равно на $1,2 \cdot 10^4 \text{ Pa}$? Обемът на балона да се счита за постоянен.
1TD14-06	В метален балон има въздух при температура 280 K . Въздухът се нагрява до температура 400 K , при което налягането му става $1,6 \text{ kPa}$. С колко се е изменило налягането на въздуха в резултат на нагряването, ако топлинното разширение на балона се пренебрегва? Какво е първоначалното налягане на въздуха?
1TD14-07	Газ, който се намира в затворен метален балон, се нагрява от 300 K до 360 K , при което неговото налягане се повишава с 6 kPa . Определете първоначалното налягане на газа, ако разширението на балона при нагряването се пренебрегва.
1TD14-08	При изобарно нагряване на газ с 1 K неговият обем се увеличава с $0,2 \%$. При каква температура се е намирал газът в началото?
1TD14-09	При изобарен процес температурата на дадена маса газ се понижава от 427°C до 77°C . Колко пъти е намалял обемът на газа при този процес?
1TD14-10	Газ при 300 K заема обем 250 cm^3 . Какъв обем ще заема същата маса газ, ако температурата му се повиши до 324 K ? А ако тя се понижи до 270 K ? Налягането на газа остава постоянно.
1TD14-11	Газ заема обем $12,32 \text{ l}$. Газът е охладен с 45 K при постоянно налягане и обемът му става равен на $10,52 \text{ l}$. Каква е първоначалната температура на газа?
1TD14-12	В цилиндър с бутало се намира дадена маса идеален газ с обем $V_1 = 4 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$, налягане $p = 6 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ и температура $T_1 = 300 \text{ K}$. Газът се разширява, докато достигне обем $V_2 = 12 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$. Определете крайната температура на газа, ако налягането му е $p_2 = 3 \cdot 10^5 \text{ Pa}$.
1TD14-13	Газ при налягане $8,1 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ и температура 12°C заема обем 855 l . Какво ще стане налягането, ако същата маса газ при температура 320 K заема обем 800 l ?

1TD14-14	Определете масата на кислород, който заема обем 600ℓ при температура 300 K и нормално атмосферно налягане ($p = 1.10^5 \text{ Pa}$). Молярната маса на кислорода е $\mu = 32.10^{-3} \text{ kg/mol}$. Универсалната газова константа е $R = 8,31 \text{ J/mol.K}$.
1TD14-15	Пресметнете плътността на въздуха при стайна температура ($T = 300 \text{ K}$) и нормално атмосферно налягане ($p = 1.10^5 \text{ Pa}$). Молярната маса на въздуха е $\mu = 0,029 \text{ kg/mol}$, универсалната газова константа е $R = 8,31 \text{ J/mol.K}$.
1TD14-16	В балон с обем $25,6 \ell$ се намира $1,04 \text{ kg}$ азот при налягане $2,66.10^5 \text{ Pa}$. Определете температурата на газа. Молярната маса на азота е $\mu = 28.10^{-3} \text{ kg/mol}$. Универсалната газова константа е $R = 8,31 \text{ J/mol.K}$.
1TD14-17	За съхраняване на въглероден диоксид (CO_2) се използват стоманени балони. Намерете масата на газа в балон с обем 40ℓ при температура 288 K и налягане $3,8.10^4 \text{ Pa}$. Молярната маса на въглеродния диоксид е $44.10^{-3} \text{ kg/mol}$. Универсалната газова константа е $R = 8,31 \text{ J/mol.K}$.
1TD14-18	В стая с обем $V_1 = 60 \text{ m}^3$ температурата се повишава от $t_1 = 17^\circ\text{C}$ до $t_2 = 27^\circ\text{C}$. При това налягането на въздуха в стаята се изменя от $p_1 = 1,03.10^5 \text{ Pa}$ до $p_2 = 1,06.10^5 \text{ Pa}$. Какво е изменението на масата на въздуха, ако неговата молярна маса е $\mu = 0,029 \text{ kg/mol}$? Универсалната газова константа е $R = 8,31 \text{ J/mol.K}$.
1TD14-19	В затворен съд с обем $V = 2 \text{ m}^3$ се намират $m_1 = 2,7 \text{ kg}$ вода и $m_2 = 3,2 \text{ kg}$ кислород. Намерете налягането в съда при температура $t = 527^\circ\text{C}$. При тази температура цялата вода се е превърнала в пара, за която са в сила законите на идеалния газ. Молярната маса на водната пара е $\mu_1 = 18.10^{-3} \text{ kg/mol}$, а молярната маса на кислорода е $\mu_2 = 32.10^{-3} \text{ kg/mol}$. Универсалната газова константа има стойност $R = 8,31 \text{ J/mol.K}$.
1TD14-20	В съд с обем $V = 80 \ell$ се намира идеален газ при температура $t = 58^\circ\text{C}$ и налягане $p = 2.10^5 \text{ Pa}$. Колко молекули газ има в съда? Числото на Авогадро е $N_A = 6,022.10^{23} \text{ mol}^{-1}$, а универсалната газова константа е $R = 8,31 \text{ J/mol.K}$.
1TD15-00	Първи принцип на термодинамиката. Топлинни капацитети. Адиабатен процес
1TD15-01	Определете какво количество топлина трябва да погълне вода с маса 2 kg , за да повиши температурата си с 20°C . Специфичният топлинен капацитет на водата е $4,2.10^3 \text{ J/kg.K}$.
1TD15-02	Газ увеличава обема си с $\Delta V = 2 \ell$ при постоянно налягане $p = 5.10^4 \text{ Pa}$. Колко джаула е работата A , извършена от газа? А каква е работата A' на външните сили, извършена върху газа?
1TD15-03	Газ увеличава обема си от 4.10^{-3} m^3 до 12.10^{-3} m^3 при постоянно налягане 4.10^5 Pa . Колко джаула е работата, извършена от газа?

1TD15-04	Газ се свива при постоянно налягане $p = 1.10^5$ Pa, като външни сили извършват работа $A' = 200$ J върху газа. Определете изменението на обема на газа.
1TD15-05	Дадено количество газ заема обем $V = 0,2$ m ³ при налягане $p = 2.10^5$ Pa. Каква работа A' трябва да извършат външните сили, за да намалят с 30 % обема на газа при постоянно налягане ($p = 2.10^5$ Pa)?
1TD15-06	При разширението си газ получава количество топлина $Q = 500$ J от околната среда и извършва работа $A = 0,3$ kJ. Какво е изменението на вътрешната енергия на газа?
1TD15-07	При свиване на газ външните сили извършват върху него работа $A' = 450$ J и газът получава количество топлина $Q = 350$ J от околната среда. Колко джаула е изменението на вътрешната енергия на газа?
1TD15-08	Идеален газ се нагрява най-напред изохорно, като получава количество топлина $Q_1 = 4,5$ kJ. След това газът получава количество топлина $Q_2 = 3$ kJ и се разширява изобарно при налягане $p = 3.10^5$ Pa, като обемът му нараства с $\Delta V = 2.10^{-3}$ m ³ . Какво е изменението на вътрешната енергия на газа след приключване на двата процеса?
1TD15-09	Цилиндър с бутало е изпълнен с идеален газ. Газът приема количество топлина $Q = 5$ kJ и се разширява. Каква работа извършва газът, ако процесът на разширение е изотермен?
1TD15-10	Течност с маса 2 kg и специфичен топлинен капацитет $1,5.10^3$ J/kg.K повишава температурата си с 4 °C, при което извършва работа 300 J. Определете изменението на вътрешната енергия на течността.
1TD15-11	В цилиндър под бутало се намира дадено количество идеален газ с температура $T_1 = 300$ K, налягане $p_1 = 1.10^5$ Pa и обем $V_1 = 1$ m ³ . Газът се разширява изобарно, при което извършва работа $A = 5.10^4$ J. Определете крайния обем V_2 и крайната температура T_2 на газа.
1TD17-00	Втори принцип на термодинамиката.Топлинни машини. Цикъл на Карно. Ентропия
1TD17-01	Топлинен двигател работи по цикъла на Карно, като температурите на нагревателя и охладителя са съответно $T_1 = 450$ K и $T_2 = 300$ K. Пресметнете (в %) коефициента на полезно действие η (КПД) на двигателя.
1TD17-02	Охладителят на идеална топлинна машина има температура 7 °C. Колко е температурата на нагревателя, ако КПД на машината е 50 %?
1TD17-03	Идеална топлинна машина с КПД 40 % за определен период от време извършва работа $A = 100$ kJ. Какво количество топлина отдава машината на охладителя за същото време?
1TD17-04	Колко е КПД (в %) на идеална топлинна машина, която отдава на охладителя два пъти по-малко количество топлина, отколкото получава от нагревателя?
1TD17-05	Топлинна машина на Карно получава количество топлина $Q = 0,8$ kJ и извършва работа $A = 400$ J. Определете КПД на машината (в %) и температурата на охладителя, ако температурата на нагревателя е $T_1 = 620$ K.
1TD17-06	Идеална топлинна машина има КПД 50%. Определете температурата T_2 на охладителя, ако разликата в температурите на нагревателя и охладителя е $\Delta T = 290$ K.

1TD17-07	Идеална топлинна машина с КПД 40 % за определен интервал от време извършва работа $A = 100 \text{ kJ}$. Какво количество топлина Q_2 отдава машината на охладителя за същото време?
1TD17-08	Идеална топлинна машина всяка минута получава от нагревателя количество топлина $Q_1 = 800 \text{ kJ}$ и отдава на охладителя количество топлина $Q_2 = 500 \text{ kJ}$. а) Каква работа извършва машината за една минута? б) Колко е мощността на машината? в) Колко е КПД на машината (изразен в %)?
1TD17-09	Идеална топлинна машина има КПД 20 %. Какъв ще стане КПД, ако количеството топлина, което машината получава от нагревателя, се увеличи с 20 %, а количеството топлина, което машината отдава за същото време на охладителя, се намали с 10 % ?
1TD17-10	Идеална топлинна машина има КПД 30 % и извършва работа $A = 300 \text{ J}$. Определете количеството топлина Q_1 , което машината получава от нагревателя, и количеството топлина Q_2 , което тя отдава за същото време на охладителя.