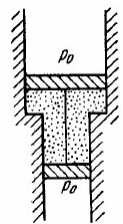




1) У суду сферног облика, пречника  $D = 10 \text{ cm}$ , налази се гас под притиском  $p = 0.27 \text{ Pa}$ . Ефективни пречник молекула гаса је  $d = 0.23 \text{ nm}$ . На којој најнижој температури ће почети међусобно сударање молекула гаса? (Г. Димић, М. Митриновић, *Збирка задатака из физике D (виши курс)*, задатак 719.)

2) Суд запремине  $V$  се вакуумира вакуумском клипном пумпом. Један замах клипа захвата запремину  $\Delta V$ . Колико замах је неопходно да се притисак у суду смањи  $\eta$  пута? Процес сматрати довољно спорим, а гас идеалним. (И. Е. Иродов, *Збирка задатака из опште физике*, задатак 2.7)

3) Глатка вертикална цев, отворена са оба краја, је опремљена са два клипа (слика 1). Клипови су спојени неистегљивом нити, а између клипова се налази  $n = 1 \text{ mol}$  идеалног гаса. Површина попречног пресека горњег клипа је  $\Delta S = 10 \text{ cm}^2$  већа од површине попречног пресека доњег. Маса оба клипа износи  $m = 5 \text{ kg}$ . Спољашњи притисак износи  $p_0 = 10 \text{ atm}$ . За колико треба загрејати идеалан гас да би се клипови померили за  $l = 5.0 \text{ cm}$ ? (И. Е. Иродов, *Збирка задатака из опште физике*, задатак 2.10)



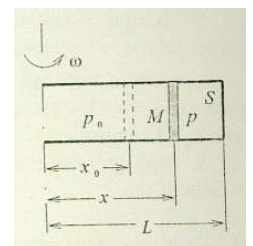
Слика 1.

4) Топлотно изоловани суд, у коме се налази гас моларне масе  $M$  и адијабатске константе  $\gamma$ , креће се брзином  $v$ . Наћи промену температуре гаса насталу наглим заустављањем суда. (И. Е. Иродов, *Збирка задатака из опште физике*, задатак 2.27)

5) Вертикални цилиндар затворен је на оба краја и опремљен покретним клипом који га раздваја на два дела, при чему се у сваком од ових делова налази  $n = 1 \text{ mol}$  ваздуха. У равнотежном стању на температури  $T_0 = 300 \text{ K}$  запремина горњег дела је  $\eta_0 = 4.0$  пута већа од запремине доњег. На којој температури  $T$  ће однос ових запремина износити  $\eta = 3.0$ ? (И. Е. Иродов, *Збирка задатака из опште физике*, задатак 2.6)

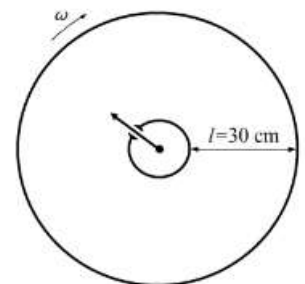
6) Претпоставити да је веза између притиска и густине ваздуха независна од висине и дата изразом  $p/\rho^n = \text{const}$ ,  $n = \text{const}$ . Наћи одговарајућу зависност температуре од висине. (И. Е. Иродов, *Збирка задатака из опште физике*, задатак 2.14)

7) У цилиндру попречног пресека  $S = 1 \text{ dm}^2$  и дужине  $L = 1 \text{ m}$ , налази се танак клип масе  $M = 10 \text{ kg}$ . Клип се у равнотежи налази на растојању  $x_0 = 50 \text{ cm}$  од ивице цилиндра у коме се налази идеалан гас. Спољашњи притисак је  $p_0 = 101.325 \text{ kPa}$ . Цилиндар затим ротира угаоном брзином  $\omega = 10\pi \text{ rad/s}$  око нормалне осе која пролази кроз ивицу цилиндра (слика 2). Наћи удаљеност новог равнотежног положаја клипа од  $x$ -осе, под претпоставком да температура свих делова система остаје све време непромењена и да клип идеално затвара цилиндар. (Општинско такмичење за 2. разред 2014, задатак 3.)



Слика 2.

8) За мерење брзине атома гасова користимо два цилиндра (слика 3). Унутрашњи цилиндар има мали полупречник, а радијално растојање од малог до већег цилиндра износи  $l = 30 \text{ cm}$ . На мањем цилиндру се налази мали процеп. Велики цилиндар је слободан да ротира. Посматрајмо испарења сребра која пролазе кроз мали процеп и маркирајмо на великом цилиндру локацију радијалног правца где се таложу атоми. У наредном експерименту поставимо маркер на исти правац, али чим отворимо прорез започнимо са ротацијом великог цилиндра угаоном брзином  $\omega = 120 \text{ rad/s}$ . Највише атома сребра ће пасти под углом  $\theta = 4.6^\circ$  у односу на маркер. Моларна маса сребра износи  $M = 105 \text{ g/mol}$ . Процес испарења атома сребра се скоро тренутно одвија.



Слика 3.

(а) Наћи највероватнију брзину атома сребра  $v$ ;

(б) Наћи температуру испарења сребра  $T$ .

(Општинско такмичење за 2. разред 2014 (фермионска категорија), задатак 1.)

9) У топлотно изолованом суду налази се  $N$  молекула двоатомног гаса на температури  $T_1$ . При тим условима почиње дисоцијација молекула (разлагање молекула на јоне, односно атоме) која се прекида када температура у суду падне на  $T_2$ . При дисоцијацији једног молекула апсорбује се енергија  $\epsilon$ . Израчунати колико ће молекула  $N_1$  дисосовати и колики је однос притисака  $p_1$  на почетку и  $p_2$  на крају дисоцијације. (Републичко такмичење за 2. разред 2005, задатак 3.)

10) Изведите формулу за брзину звука  $v$  у идеалном гасу, ако је познато да она зависи само од притиска  $p$  и густине  $\rho$  гаса, као и да се у формули јављају само бездимензионе константе. Зашто је брзина звука при истим условима у кисеонику мања него у азоту? Знајући да при нормалним условима ( $p = 101.325 \text{ kPa}$ ,  $T = 273.15 \text{ K}$ ) брзина звука у кисеонику износи  $v_O = 313 \text{ m/s}$ , а у азоту  $v_N = 334 \text{ m/s}$ , одредите све константе које се јављају у формули. Моларна маса кисеоника је  $M_O = 16 \text{ g/mol}$ , а азота  $M_N = 14 \text{ g/mol}$ . Кисеоник и азот можете сматрати идеалним двоатомним гасовима.

(Савезно такмичење за 2. разред 2002, задатак 1.)