

---

# TERMODINAMIKA I

---

# Iesildīšanās

1° Lai uzsildītu 1 kg gāzes par 1 K pie nemainīga spiediena, tai ir jāpievada 912 J siltuma, bet pie nemainīga tilpuma ir jāpievada 649 J siltuma. Nosakiet gāzi.

## I TDL un siltumietilpība

2° Politrops process ir process, kurā molārā siltumietilpība  $C$  paliek nemainīga. Izvediet politropas vienādojumu ideālajai gāzei ar  $i$  brīvības pakāpēm.

3° Ar 1 mol ideālās vienas gāzes veic kvazistatisku procesu, kura rezultātā gāzes tilpums palielinājās no  $V_0 = 1\text{ m}^3$  līdz  $V_1 = 4\text{ m}^3$ , bet spiediens samazinājās no  $p_0 = 1\text{ bar}$  līdz  $p_1 = 0,5\text{ bar}$ . Katra mazā procesa posmā veiktā darba attiecība pret iekšējās enerģijas izmaiņu ir konstanta. Nosakiet kopējo gāzes veikto darbu šajā procesā.

4° Atdzesējot 1 mol hēlija no sākuma temperatūras  $T_0$  līdz kādai (pagaidām nezināmai) beigu temperatūrai  $T_1$  procesā, kurā siltumietilpība  $C \sim T$ , gāze ir veikusi nulles darbu. Pašā procesa sākumā gāzes spiediens mainījās proporcionāli tilpumam. Nosakiet (a) pozitīvo gāzes veikto darbu; (b) temperatūru attiecību  $T_1/T_0$ .

## Atmosfēras fizika

5° Apskatīsim gaisa paketi, kas kustas atmosfērā. Lai tā paliktu mehāniskajā līdzsvarā ar apkārtējo gaisu, tās spiedienam ir jābūt vienādam ar apkārtējo spiedienu, turklāt, tādēļ, ka gaiss ir slikts siltuma vadītājs, var uzskatīt, ka pakete savas kustības laikā nespēj efektīvi apmainīties ar siltumu ar apkārtējo gaisu (t. i. ir spēkā *adiabātiskās atmosfēras* modelis). Aprakstītā modeļa ietvaros novērtējiet (a) Zemes atmosfēras augstumu  $H$ ; (b) apakšējo mākoņu robežu  $h_0$ . Gaisa temperatūra pie Zemes virsmas ir  $T_0 = 27^\circ\text{C}$ , relatīvais mitrums  $\varphi_0 = 80\%$ . Pieņemiet, ka  $h_0 \ll H$  un gaiss ir divatomu ideālā gāze ar vidējo molmasu  $\mu = 29\text{ g mol}^{-1}$ . Piesātināta ūdens tvaika parciālais spiediens pie dažādām temperatūrām ir dots tabulā.

$T/^\circ\text{C}$	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
$p_{\text{sat}}/\text{mm Hg}$	10,5	12,0	13,6	15,5	17,5	19,8	22,4	25,2	28,4	31,8

6° Estimate the maximal distance  $L$  at which thunder can still be heard if it was formed at height  $H = 4\text{ km}$ . Dependence of air temperature  $T$  on height  $z$  is given by  $T(z) = T_0 - \alpha z$ , where  $\alpha = 10^{-2}\text{ K m}^{-1}$  and the temperature at the surface of the Earth  $T_0 = 300\text{ K}$ . Assume air to be an ideal gas, composition of which does not depend on height. Also, assume the source of thunder to be point-like and neglect scattering on inhomogeneities of the atmosphere.