

1. Un tub din sticlă, având lungimea $h = 8\text{ cm}$ și raza $r = 1\text{ mm}$, se introduce vertical într-un lichid cu densitatea $\rho = 1000\text{ kg/m}^3$ și coeficientul de tensiune superficială $\sigma = 73\text{ mN/m}$. Lichidul udă perfect sticla, iar partea din tub care rămâne deasupra lichidului are lungimea $y = 1\text{ cm}$.
 - a) Ce rază va avea meniscul superior al lichidului?
 - b) Se astupă capătul superior al tubului și se extrage tubul complet din lichid. Se lasă liber capătul superior. Între ce limite va fi cuprinsă lungimea coloanei de lichid care rămâne în tub?
 - c) În condițiile punctului **b)**, calculați numărul picăturilor care cad din tub și raza meniscului inferior.
2. Două vase identice de volum $V = 0,025\text{ m}^3$ fiecare au un perete comun. În primul vas se găsesc $\nu_1 = 1,5\text{ mol}$ azot (N_2) la temperatura $T_1 = 300\text{ K}$, iar în cel de-al doilea se găsesc $\nu_2 = 1\text{ mol}$ hidrogen (H_2) la temperatura $T_2 = 400\text{ K}$. Considerând $R = 8,31\text{ J/molK}$, calculați presiunile finale din fiecare vas pentru următoarele cazuri:
 - a) Vasele sunt izolate termic de exterior, iar peretele comun este termoconductor;
 - b) Vasele sunt izolate termic de exterior și se îndepărtează peretele comun;
 - c) Vasele sunt termostatate la temperaturile T_1 și respectiv T_2 , iar peretele comun este termoizolant și are un orificiu de mici dimensiuni prevăzut cu o membrană semipermeabilă prin care poate să treacă numai hidrogenul.
3. Un vas vertical izolat termic de exterior are două compartimente separate printr-un perete fix, termoconductor. În compartimentul superior se găsesc $\nu_1 = 1\text{ mol}$ de gaz monoatomic la temperatura $T_1 = 300\text{ K}$ și presiune atmosferică, separat etanș de atmosferă printr-un piston cu masa $M = 8\text{ kg}$ și aria $S = 40\text{ cm}^2$. Pistonul se poate mișca fără frecări și este împiedicat să coboare. În compartimentul inferior se găsesc $\nu_2 = 2\text{ mol}$ din același gaz la temperatura $T_2 = 400\text{ K}$. Se consideră presiunea atmosferică $p_0 = 100\text{ kPa}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31\text{ J/molK}$, accelerația gravitațională $g = 10\text{ m/s}^2$, iar căldura molară la volum constant a gazului dat este $C_V = \frac{3}{2}R$. Se cere să se determine:
 - a) Variația temperaturii gazului din fiecare compartiment până în momentul în care pistonul începe să se miște;
 - b) Temperatura finală de echilibru;
 - c) Distanța la care se află pistonul față de poziția sa inițială după atingerea echilibrului.

(prof. Gabriel Octavian Negrea, Colegiul Național „Gheorghe Lazăr” – Sibiu)

-
1. Fiecare dintre subiectele 1, 2, respectiv 3 se rezolvă pe o foaie separată care se secretizează.
 2. În cadrul unui subiect, elevul are dreptul să rezolve în orice ordine cerințele a, b, respectiv c.
 3. Durata probei este de 3 ore din momentul în care s-a terminat distribuirea subiectelor către elevi.
 4. Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar, dar neprogramabile.
 5. Fiecare subiect se punctează de la 10 la 1 (1 punct din oficiu). Punctajul final reprezintă suma acestora.