

Név:

Termodinamika 2017, 1. pót zárthelyi dolgozat, A

Válaszok: 

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**Szabályok:**

A rendelkezésre álló idő 45 perc. A ZH-n zsebszámológép és íróeszköz használható!

**Pontozás:**

helyes válasz: 1 pont; helytelen válasz: 0 pont; üresen hagyott kérdés: 0 pont

**Értékelés:**

0 – 5 pont: elégtelen (1)      6 pont: elégséges (2)      7 pont: közepes (3)  
8 pont: jó (4)                      9-10 pont: jeles (5)

1. Fejtsük Taylor-sorba az  $f(x, y) = \frac{x+1}{x+y^2}$  függvényt az  $x_0 = 0, y_0 = 1$  pontok körül elsőrendben!

- A)  $1 - 2(y - 1)$       B)  $1 + x - 2(y - 1)$       C)  $1 - x - (y - 1)$   
D)  $1 - (y - 1)$       E)  $1 + 2x - (y - 1)$

2. Hogyan fejezhetjük ki a  $\left. \frac{\partial p}{\partial T} \right|_V$  mennyiséget a  $\kappa$  izoterm kompresszibilitás és a  $\beta$  hőtágulási együttható segítségével?

- A)  $\frac{\beta}{\kappa}$       B)  $-\frac{\kappa}{\beta}$       C)  $\frac{\kappa}{\beta}$       D)  $\kappa\beta$       E)  $-\kappa\beta$

3. Egy gázt az alábbi állapotegyenlettel lehet leírni:  $p(V - an) = nRT$ , ahol  $a$  egy a gázt jellemző állandó. Határozzuk meg a rendszer hőtágulási együtthatóját!

- A)  $\frac{nR}{pV}$       B)  $-\frac{nRT}{p^2}$       C)  $\frac{V}{T(V-na)}$       D)  $\frac{V-na}{pV}$       E)  $\frac{nRT}{pV}$

4. Fallal két részre osztott, tökéletesen hőszigetelt tartály két részében azonos anyagi minőségű egyatomos ideális gáz található. A bal oldalon  $3 \text{ dm}^3$  térfogatú, 100 kPa nyomású, 300 K hőmérsékletű gáz található, míg a jobb  $1 \text{ dm}^3$  térfogatú, 500 kPa nyomású, 300 K hőmérsékletű gáz található. Határozzuk meg a tartály két részét elválasztó fal kihúzása után kialakuló új egyensúlyi helyzetben mekkora lesz a gáz nyomása?

- A) 200 kPa      B) 233 kPa      C) 250 kPa      D) 275 kPa      E) 300 kPa

5. Egy  $23 \text{ }^\circ\text{C}$ -os tanterem térfogata  $1000 \text{ m}^3$ . Becsüld meg a teremben található levegő belső energiáját, azaz a gázcseccskék összes mozgási és rezgési energiáját!

- A) 10 MJ      B) 50 MJ      C) 100 MJ      D) 150 MJ      E) 250 MJ

6. 1 mol, egyatomos,  $27 \text{ }^\circ\text{C}$ -os, ideális gáz egy izoterm folyamat során a kezdeti  $10 \text{ dm}^3$ -es térfogataról  $20 \text{ dm}^3$  térfogatra tágul ki. Mennyi munkát végzett a gáz a folyamat során?

- A) 0,1 kJ      B) 1,7 kJ      C) 2,5 kJ      D) 5,2 kJ      E) 7,5 kJ

7. Két mol anyagmennyiségű, szobahőmérsékletű ( $T = 20 \text{ }^\circ\text{C}$ ), atmoszferikus nyomású ( $p = 10^5 \text{ Pa}$ ), egyatomos, ideális gázt izochor módon  $50 \text{ }^\circ\text{C}$  fokra melegítünk. Mennyi a folyamathoz tartozó hőkapacitás értéke?

- A) 12,5 J/K      B) 25 J/K      C) 42 J/K      D) 50 J/K      E) 84 J/K

8. Négy mol anyagmennyiségű, szobahőmérsékletű ( $T = 20 \text{ }^\circ\text{C}$ ), atmoszferikus nyomású ( $p = 10^5 \text{ Pa}$ ), kétatomos, ideális gázt adiabatikus folyamat során  $40 \text{ }^\circ\text{C}$  fokra melegítünk kvázisztatikus módon. Mennyi munkát kellett végeznünk a gázon?

- A) 250 J      B) 415 J      C) 750 J      D) 1000 J      E) 1660 J

9. 100 kPa nyomású, 1 mol, egyatomos gázt a kezdeti  $10 \text{ dm}^3$ -es térfogatának negyedére összenyomunk egy  $m = 1/2$ -es politrop folyamat során. A politrop folyamat esetén  $pV^m = \text{állandó}$ . Mennyivel csökkent a folyamat során a gáz belső energiája?

- A) 1000 J      B) 750 J      C) 500 J      D) 250 J      E) 125 J

10. 5 mól gáz található egy 5 literes tartályban. A gáz nyomása 1 MPa. A gázra vonatkozó van der Waals konstansok értékei:  $a = 4 \cdot 10^7 \text{ Ncm}^4/\text{mol}^2$ ,  $b = 40 \text{ cm}^3/\text{mol}$ . Mekkora a gáz hőmérséklete?

Segítséggül a van der Waals állapotegyenlet:  $\left(p + \frac{an^2}{V^2}\right)(V - nb) = nRT$ .

- A) 122 K      B) 132 K      C) 142 K      D) 152 K      E) 162 K