

Név:

Termodinamika 2017, 1. 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 $f(x, y) = \frac{1}{x+y^2}$ függvényt az $x_0 = 0, y_0 = 1$ pontok körül elsőrendben!

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

2. Becsüljük meg, mennyi 1 m^3 térfogatú tantermi levegő tömege!

- A) 1 g B) 10 g C) 100 g D) 1 kg E) 10 kg

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

- A) $\frac{1}{p}$ B) $-\frac{nRT}{p^2}$ C) $\frac{V-na}{pV}$ D) $\frac{V-na}{TV}$ E) $\frac{nRT}{pV}$

4. Becsüljük meg az oxigénmolekulák átlagos sebességét $\sqrt{\langle v^2 \rangle}$ a tanterem levegőjében! Az oxigénmolekula átlagos moláris tömege 32 g/mol .

- A) 50 m/s B) 100 m/s C) 500 m/s D) 1000 m/s E) 1500 m/s

5. Fallal két részre osztott, tökéletesen hőszigetelt tartály két részében azonos anyagi minőségű egyatomos ideális gáz található. A bal oldalon 2 dm^3 térfogatú, 100 kPa nyomású, 300 K hőmérsékletű gáz található, míg a jobb oldalon 1 dm^3 térfogatú, 400 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

6. 2 mol , kétatomos, 27 °C -os, ideális gáz egy izoterm folyamat során a kezdeti 10 dm^3 -es térfogataról 20 dm^3 térfogatra tágul ki. Mennyi hőt vett fel a gáz a folyamat során?

- A) 1,5 kJ B) 2 kJ C) 2,5 kJ D) 3 kJ E) 3,5 kJ

7. Tekintsünk $0,5 \text{ mol}$, egyatomos, ideális gáznak egy olyan folyamatát, melynek képe a $p - V$ síkon egy egyenes szakasz. A kiindulási állapot állapotjelzői: $V_1 = 10 \text{ dm}^3$, $p_1 = 100 \text{ kPa}$. A végállapotban a gáz térfogata $V_2 = 20 \text{ dm}^3$. Tudjuk, hogy a kezdő és végállapot azonos izotermán helyezkedik el. Mennyi munkát végzett a gáz a tágulás során?

- A) 500 J B) 750 J C) 1 kJ D) 1,5 kJ E) 2 kJ

8. Mekkora a gáznak a maximális hőmérséklete az előző feladatban leírt folyamat során?

- A) -32 °C B) -22 °C C) -12 °C D) -2 °C E) 8 °C

9. 10 mol 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?

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

- A) 104 K B) 114 K C) 124 K D) 134 K E) 144 K

10. Két mol anyagmennyiségű, szobahőmérsékletű ($T = 20 \text{ °C}$), atmoszferikus nyomású ($p = 10^5 \text{ Pa}$), egyatomos, ideális gázt izobár módon 50 °C fokosra 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