

**Termodinamika (emeltszint) zárthelyi, I. BSc fizikus szak**  
**(2017. május 18., csütörtök, 12:15 – 13:00)**

1. (10 pont) Egy rendszerre az I. és II. egyesített főtétel  $dU = TdS - pdV$ . Fejezzük ki az alábbi deriváltat mérhető mennyiségekkel:

$$\left. \frac{\partial H}{\partial V} \right|_U,$$

ahol  $H(S, p)$  az entalpia és  $U(S, V)$  a belső energia.

2. (10 pont) Mutassuk meg, hogy van der Waals-gázra az állandó térfogaton vett  $C_V$  hőkapacitás nem függ a  $V$  térfogattól! Az állapotegyenlet  $\left(p + \frac{an^2}{V^2}\right)(V - bn) = nRT$  és a belső energia  $U = C_V T - \frac{an^2}{V}$ .

3. (10 pont) Egy rendszer belső energiája a természetes változók függvényében  $U(S, V, N) = \frac{aS^3}{NV}$ , ahol  $a$  egy állandó. Fejezzük ki a rendszer állapotegyenletét a  $p, V$  és  $T$  változók függvényében!

*Cserti József*

**Termodinamika (emeltszint) zárthelyi, I. BSc fizikus szak**  
**(2017. május 18., csütörtök, 12:15 – 13:00)**

1. (10 pont) Egy rendszerre az I. és II. egyesített főtétel  $dU = TdS - pdV$ . Fejezzük ki az alábbi deriváltat mérhető mennyiségekkel:

$$\left. \frac{\partial H}{\partial V} \right|_U,$$

ahol  $H(S, p)$  az entalpia és  $U(S, V)$  a belső energia.

2. (10 pont) Mutassuk meg, hogy van der Waals-gázra az állandó térfogaton vett  $C_V$  hőkapacitás nem függ a  $V$  térfogattól! Az állapotegyenlet  $\left(p + \frac{an^2}{V^2}\right)(V - bn) = nRT$  és a belső energia  $U = C_V T - \frac{an^2}{V}$ .

3. (10 pont) Egy rendszer belső energiája a természetes változók függvényében  $U(S, V, N) = \frac{aS^3}{NV}$ , ahol  $a$  egy állandó. Fejezzük ki a rendszer állapotegyenletét a  $p, V$  és  $T$  változók függvényében!

*Cserti József*

**Termodinamika (emeltszint) zárthelyi, I. BSc fizikus szak**  
**(2017. május 18., csütörtök, 12:15 – 13:00)**

1. (10 pont) Egy rendszerre az I. és II. egyesített főtétel  $dU = TdS - pdV$ . Fejezzük ki az alábbi deriváltat mérhető mennyiségekkel:

$$\left. \frac{\partial H}{\partial V} \right|_U,$$

ahol  $H(S, p)$  az entalpia és  $U(S, V)$  a belső energia.

2. (10 pont) Mutassuk meg, hogy van der Waals-gázra az állandó térfogaton vett  $C_V$  hőkapacitás nem függ a  $V$  térfogattól! Az állapotegyenlet  $\left(p + \frac{an^2}{V^2}\right)(V - bn) = nRT$  és a belső energia  $U = C_V T - \frac{an^2}{V}$ .

3. (10 pont) Egy rendszer belső energiája a természetes változók függvényében  $U(S, V, N) = \frac{aS^3}{NV}$ , ahol  $a$  egy állandó. Fejezzük ki a rendszer állapotegyenletét a  $p, V$  és  $T$  változók függvényében!

*Cserti József*