



Vermes Miklós
(1905-1990)

Kossuth-díjas középiskolai fizika-, kémia- és matematikatanár,
kiváló tankönyvíró és kísérletező.

X. osztály

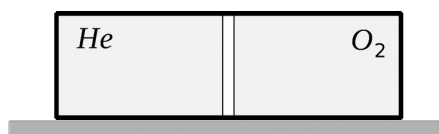
I. feladat

Egy vízszintes helyzetű, l hosszúságú hengert egy rögzített dugattyú két egyenlő részre oszt. (A henger és a dugattyú együttes tömege M). A dugattyú két oldalán egyenlő tömegű (m) és hőmérsékletű He ($\mu_1 = 4 \text{ kg/kmol}$) és O₂ ($\mu_2 = 32 \text{ kg/kmol}$) található (1. ábra). Egy adott pillanatban a dugattyú áteresztővé válik a He atomok számára, állandó hőmérsékleten.

Ismerte a He $p_0 = 1 \text{ atm}$ kezdeti nyomását, határozzátok meg mindkét térrész nyomását az egyensúly beállta után. 3,5 p

Mennyi lesz a két térrész relatív belső energiaváltozása a kezdeti állapothoz viszonyítva? 3,5 p

Mennyivel mozdul el a henger az eredeti helyéről miközben a nyomáskiegyenlítődés létrejön, ha egy sima, fényes felületre helyezzük a kísérlet kezdetén? 3 p



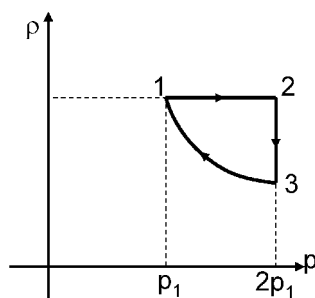
1. ábra

II. feladat

1.) Egy hőerőgép a 2. ábrán látható körfolyamat szerint munkát végez. Az ábrán a 3-1 folyamat egy egyenlő karú hiperbola ív. A gáz egyatomos, sűrűsége ρ , nyomása p .

Határozzátok meg a hőerőgép hatásfokát! 5 p

Hasonlítsátok össze a hőerőgép hatásfokát egy olyan Carnot-ciklus hatásfokával, amely ugyanazon hőmérsékleti tartományban működik!



2. ábra

1 p

2.) Egy kisméretű anyagi pont szabadon esik légüres térben h_0 magasságból. A test és a föld felszíne közötti ütközés nem tökéletesen rugalmas, alakváltozási hőveszteség jön létre. Az ütközési paraméter $k = v/v_0$; $k < 1$. Mennyivel fog megváltozni a test hőmérséklete n egymás utáni ütközés után, ha minden ütközés során a test elnyeli az alakváltozási hő felét.

Ismert a test fajhője: c .

4 p

III. feladat

- a) Mekkora maximális feszültséget kapcsolhatunk az egymáshoz sorosan kapcsolt $R_1 = 1 \, \Omega$ és $R_2 = 2 \, \Omega$ ellenállású fogyasztóra, ha ezek $P_{1m} = 9 \, \text{W}$, illetve $P_{2m} = 8 \, \text{W}$ legnagyobb teljesítményre kapcsolhatók?
- b) Mekkora az áramkör maximális teljesítménye?
- c) A maximális teljesítménynek hány százalékát fogyasztják az egyes fogyasztók?
- d) Egyetlen ellenállás beiktatásával elérhető, hogy mindkét fogyasztó a megengedett maximális teljesítményén üzemeljen? Mekkora ennek az ellenállásnak az értéke és hová kell kapcsolni?
- e) Mekkora legnagyobb feszültséget vihetünk ez utóbbi esetben az áramkörre?

10 p