10.73. Vízszintesen fekvő hengeres edényt 40 cm² keresztmetszetű, 2 kg tömegű, súrlódás nélkül mozgó dugattyú oszt két egyenlő részre. A zárt henger mindkét részében 10^4 Pa nyomású gáz van. Az edényt függőleges helyzetbe állítjuk. A hőmérséklet mindvégig állandó marad.
Mekkora lesz ezután a gáznyomás a két térrészben?
$\left(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}.\right)$

Megoldás:

10.73. $A = 4 \cdot 10^{-3}$ m²; $m = 2$ kg; $p = 10^4$ Pa.



Izoterm állapotváltozás után

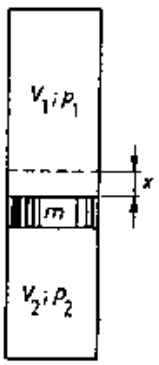
$V_1 = V + A \cdot x$; $V_2 = V - A \cdot x$;

$p_2 = p_1 + \frac{m \cdot g}{A}$.

A henger felső részében: $p \cdot V = p_1 \cdot (V + A \cdot x)$, innen $x = \frac{(p - p_1) \cdot V}{p_1 \cdot A}$.

Az alsó részben: $p \cdot V = \left(p_1 + \frac{m \cdot g}{A}\right) \cdot (V - A \cdot x)$.

x fenti értékét helyettesítve:



$$p \cdot V = \left(p_1 + \frac{m \cdot g}{A}\right)\left(1 - \frac{p - p_1}{p_1}\right) \cdot V.$$

Ebből rendezés és behelyettesítés után a

$$2p_1^2 - 10^4 p_1 - 5 \cdot 10^7 = 0$$

másodfokú egyenlethez jutunk. Megoldás: $p_1 = 0{,}809 \cdot 10^4$ Pa.
Tehát a felállított henger felső részében $p_1 = 8{,}09 \cdot 10^3$ Pa, az alsóban $p_2 = 13{,}09 \cdot 10^3$ Pa lesz a nyomás.