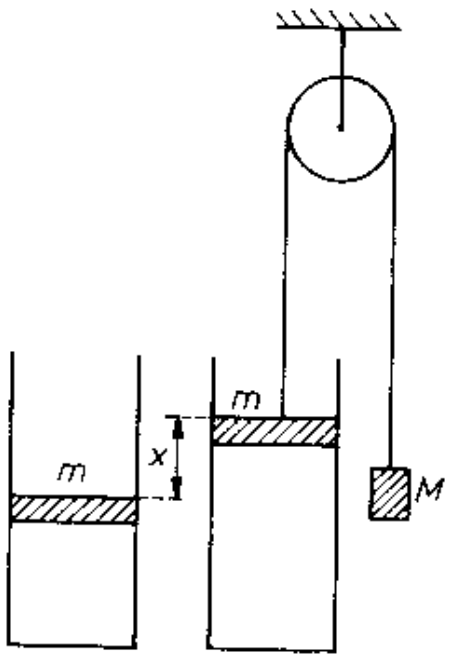
10.66. A függőleges hengerbe 1 dm^3 térfogatú ideális gázt zár be a súrlódásmentesen mozgó 0,2 kg tömegű, 20 cm^2 keresztmetszetű dugattyú. A külső nyomás 10^5 Pa.

Hány cm-t emelkedik a dugattyú, ha – az ábra szerinti elrendezésben – súrlódásmentesen mozgó állócsigán átvetett fonálra kötjük, és a fonál másik végére 2 kg tömegű testet akasztunk?

A henger fala jó hővezető, a folyamatban a gáz hőmérséklete nem változik.

$\left(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}.\right)$



Megoldás:

10.66. $V_1 = 10^{-3}$ m^3; $m = 0{,}2$ kg; $A = 2 \cdot 10^{-3}$ m^2; $p_k = 10^5$ Pa; $M = 2$ kg; $T =$ állandó.

A hengerben lévő gáz nyomása a kezdeti állapotban $p_1 = p_k + \frac{m \cdot g}{A} = 1{,}01 \cdot 10^5$ Pa.

Az M tömegű súly felfüggesztése után a gáz nyomása p_2-re változott.

Az egyensúly feltétele: $p_2 + \frac{M \cdot g}{A} = p_k + \frac{m \cdot g}{A}$, ebből $p_2 = 9{,}1 \cdot 10^4$ Pa.

Az állapotváltozás izoterm, $p_2 \cdot V_2 = p_1 \cdot V_1$, így $V_2 = \frac{p_1 \cdot V_1}{p_2} = 1{,}11 \cdot 10^{-3}$ m^3.

A dugattyú elmozdulása $\underline{x} = \frac{V_2 - V_1}{A} = \underline{\underline{0{,}055 \text{ m}}}$.