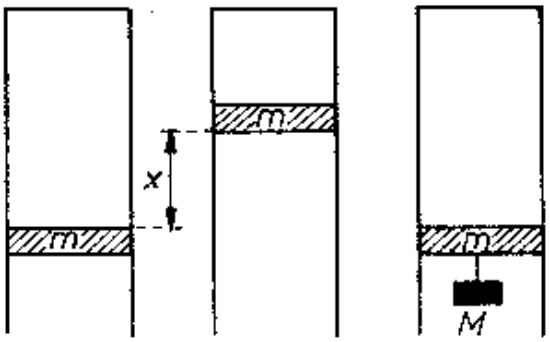
10.100. Az ábra szerint függőlegesen álló, jó hővezető falú hengerben kezdetben 2 dm^3, 400 K hőmérsékletű oxigéngáz van. A súrlódásmentesen mozgó, 100 cm^2 keresztmetszetű dugattyú tömege 0,2 kg. A külső nyomás 10^5 Pa, $g = 10 \frac{m}{s^2}$.

a) Hány cm-rel tolódik el a dugattyú, miközben a gáz 300 K-re hűl?

b) Mekkora tömegű testet kell a dugattyúra akasztani, ha azt akarjuk, hogy a dugattyú eredeti helyzetébe térjen vissza, miközben a gáz hőmérséklete változatlanul 300 K?



c) Mekkora a belsőenergia-változás az *a)*, illetve *b)* folyamat során?

Megoldás:

10.100. $V_1 = 2 \cdot 10^{-3}$ m^3; $T_1 = 400$ K; $A = 10^{-2}$ m^2; $m = 0{,}2$ kg; $p_k = 10^5$ Pa; $p_1 = p_k - \frac{m \cdot g}{A} = 0{,}998 \cdot 10^5$ Pa.

a) Izobár állapotváltozás: $V_2 = V_1 - A \cdot x$, $T_2 = 300$ K, $V_2 - A \cdot x = V_1 \cdot \frac{T_2}{T_1}$, ebből $\underline{\underline{x = 5 \cdot 10^{-2} \text{ m}}}$.

$V_2 = 1{,}5 \cdot 10^{-3}$ m^3.

b) Izoterm állapotváltozás:

$T_3 = T_2$, $V_3 = V_1$, $p_3 = p_k - \frac{(m+M) \cdot g}{A}$.

$p_k - \frac{(m+M) \cdot g}{A} \cdot V_3 = p_2 \cdot V_2$, ebből $M = \frac{(p_k \cdot V_3 - p_2 \cdot V_2) \cdot A}{g \cdot V_3} - m = 24{,}95$, $\underline{\underline{M = 25 \text{ kg}}}$.

c) A belső energia megváltozása az *a*) esetben:

$\underline{\underline{\Delta E}} = \frac{5}{2} \cdot n \cdot R(T_2 - T_1) = \underline{\underline{-124{,}65 \text{ J}}}$, $n = \frac{p_1 \cdot V_1}{R \cdot T} = 0{,}06$;

a *b*) állapotváltozás izoterm, $\underline{\underline{\Delta E_b = 0}}$.