

**I. megoldás.** A dugattyúval a hengerben levő gázt két független részre osztjuk, amelyek nem keveredhetnek, ezért az állapotváltozás után mindkét részben ugyanannyi részecske lesz, mint az állapotváltozás előtt. A feladat megoldásában a hőmérsékletet állandónak tekintjük. Ekkor a gáz állapotváltozását a Boyle – Mariotte törvény írja le.

Legyen a kezdeti állapotban a rövidebb részben levő gáznak a térfogata és nyomása  $V_{10}(= 15 A)$ , ill.  $p_{10}(= 2 \cdot 10^5 \text{ Pa})$ , a másik részben levő gáznak pedig  $V_{20}(= 25 A)$ , ill:  $p_{20}(= 10^5 \text{ Pa})$ , ahol  $A$  a dugattyú keresztmetszete. A dugattyú addig fog mozogni, míg a két gázz rész nyomása meg nem egyezik. Jelöljük ezt a nyomást  $p$ -vel, és a gázok térfogatát ebben az esetben  $V_1$ -el, illetve  $V_2$ -vel. A Boyle – Mariotte törvény értelmében

$$(1-2) \quad V_{10}p_{10} = V_1p; \quad V_{20}p_{20} = V_2p.$$

Tudjuk, hogy a fémhenger hossza nem változik meg, azaz

$$(3) \quad \frac{V_1 + V_2}{A} = \frac{V_{10} + V_{20}}{A} = 40.$$

Az (1–2) egyenletekből

$$(4) \quad \frac{V_1}{V_2} = \frac{V_{10}p_{10}}{V_{20}p_{20}} = \frac{15 \cdot A \cdot 2 \cdot 10^5}{25 \cdot A \cdot 10^5} = \frac{6}{5}.$$

A (3)–(4) összefüggésekből  $V_2/A$ -ra  $(200/11) \text{ cm}$  értéket kapunk, vagyis a dugattyú most  $21\frac{9}{11} \text{ cm}$  és  $18\frac{2}{11} \text{ cm}$  hosszúságú részekre osztja a hengert.

**II. megoldás.** A henger két ( $a$  és  $b$ ) részének térfogata kezdetben  $V_{10} = 15 A$ ,  $V_{20} = 25 A$ . A henger  $a$  részében levő  $2p$  nyomású gázban annyi részecske van, mint amennyi  $30 A$  térfogatú  $p$  nyomású gázban. A  $b$  részben a gáz nyomása  $p$  és a térfogata  $25 A$ , tehát egyenlő nyomás esetén a két részben levő gáz térfogata úgy aránylik egymáshoz, mint  $30$  a  $25$ -höz. Mivel a henger űrtartalma  $40 A$ , így az egyenlő nyomás beálltakor az  $a$  és  $b$  rész hossza:

$$l_a = \frac{30}{55} \cdot 40 = 21\frac{9}{11} \text{ cm}, \quad l_b = \frac{25}{55} \cdot 40 = 18\frac{2}{11} \text{ cm}.$$