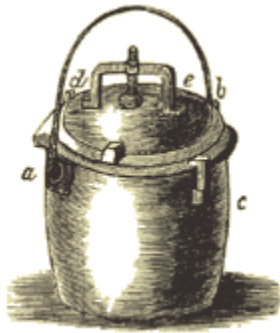


## Denis Papin fazeka – A kukta története



1674-ben egy francia fizikus, Denis Papin, megfigyelte, hogy a víz forráshőmérséklete függ a nyomástól. Felfedezését a gyakorlatban is hasznosította: kifejlesztett egy gőzfazekat (a Papin-fazekat), mely légmentesen lezárható, s rendelkezik egy túlnyomásszabályozó szeleppel (melyet szintén Papin talált fel), így a készülékben főzés közben magasabb gőznyomás uralkodik. Ez a nyomás magasabb hőmérséklettel párosul, így az étel hamarabb megfő. A mai kukta elődje 1681-ben került kereskedelmi forgalomba. Csak jóval később - az 1970-es, 80-as években - terjedt el széleskörűen.

A Papin-fazék lényege, hogy a víz forráspontja nyomás alatt megemelkedik, ami lerövidíti a főzési időt, a fazékban főtt élelmiszerek pedig ízletesebbek maradnak. Rövidebb főzőidő, kevesebb víz és energia (hiszen a gőz nem párolog el a fazékból), magasabb hőfok, és – ahogy a későbbi kutatások is kimutatták – magasabb vitamin- és ásványianyag-tartalom: ezek a jellemzők már az első fazéknál is megvoltak.



A 17. században még rizikós volt viszont a gőz erejének kordában tartása, az edény biztonságos működése. Thomas Savery (1650–1715) angol feltaláló sok ötletet merített Papin munkájából, majd kísérletei során egyesítette Papin találmányát a vákuumpumpával. Ez a nyomás kiegyenlítését szolgálta, azaz megakadályozta, hogy felrobbanjon az edény. A találmányt 1682-ben a feltalálók bemutatták az Angol Királyi Akadémiának.

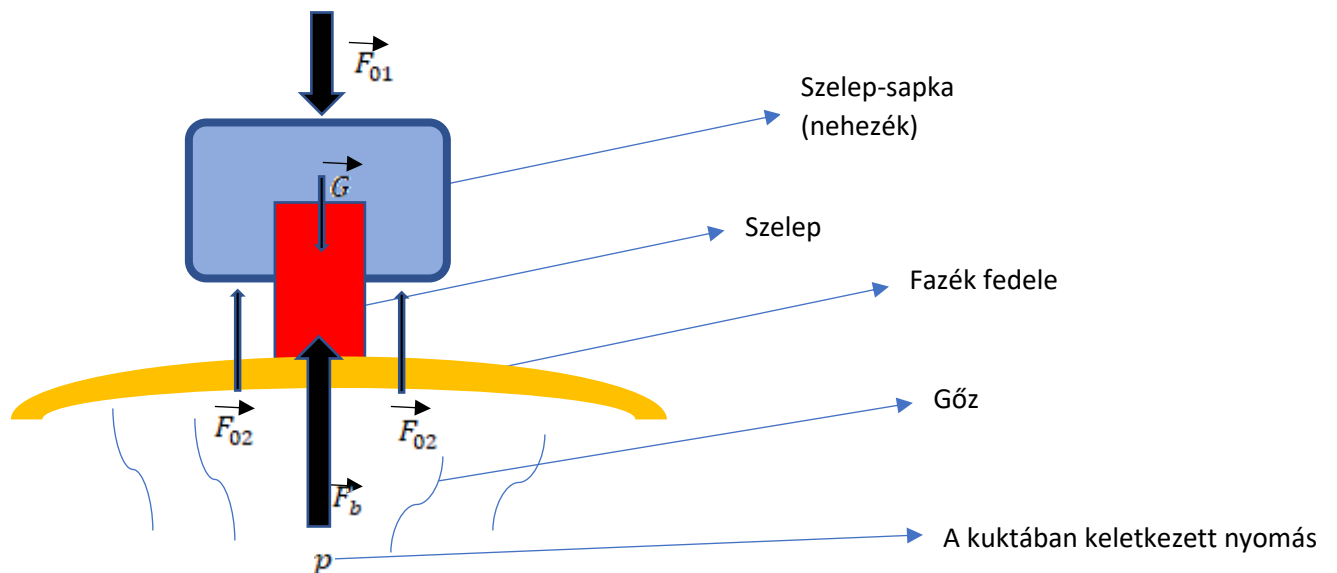
# A kukta nyomásának kiszámítása

## A kísérlethez felhasznált eszközök:

- kukta fedele
- kukta szelep
- kukta szelep-sapka
- mérleg
- vonalzó



## A fizikai jelenség ábrázolása



## A kísérlet menete

- megmérjük a területekhez szükséges körátlókat (sugarakat), majd kiszámítjuk a képletben szereplő területeket
- felírjuk a számításainkhoz szükséges képleteket, majd kiszámítjuk ezeket
- megmérjük a szelep tömegét (m) egy konyhamérleg segítségével
- tudjuk, hogy a légköri nyomás normál körülmények között:  $p_0 = 1,013 \cdot 10^5 \text{ Pa}$

Az ábra segítségével, felírhatjuk :

$$F_b = S_b \cdot p = G + (F_{01} - F_{02}), \text{ amiből következik, hogy :}$$

$$p = \frac{G + (F_{01} - F_{02})}{S_b}$$

Tudjuk, hogy:

$$G = m \cdot g$$

$$F_{01} = S_1 \cdot p_0$$

$$F_{02} = S_2 \cdot p_0$$

Méréseim adatai:

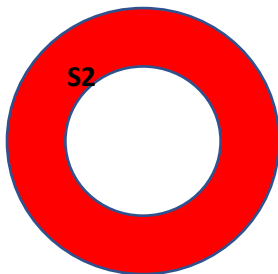
$$m = 71 \text{ g} = 0,071 \text{ kg}$$

$$d_b = 8 \text{ mm}$$

$$d_1 = 21 \text{ mm}$$

$$d_{2\text{külső}} = 23 \text{ mm}$$

$$d_{2\text{belső}} = 12 \text{ mm}$$



Területszámítások:

$$S_b = \pi * \left(\frac{d_b}{2}\right)^2 = \pi * 16 = 50,24 * 10^{-6} \text{ m}^2$$

$$S_1 = \pi * \left(\frac{d_1}{2}\right)^2 = \pi * 110,25 = 346,185 * 10^{-6} \text{ m}^2$$

$$\begin{aligned} S_2 &= \pi * \left(\frac{d_{2k\ddot{u}ls\ddot{o}}}{2}\right)^2 - \pi * \left(\frac{d_{2bels\ddot{o}}}{2}\right)^2 = \pi * \left(\frac{23}{2}\right)^2 - \pi * \left(\frac{12}{2}\right)^2 \\ &= (415,265 - 113,04) * 10^{-6} \text{ m}^2 = 302,225 * 10^{-6} \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Az erők kiszámítása:

$$G = m * g = 0,071 * 10 = 0,71 \text{ N}$$

$$F_{01} = S_1 * p_0 = 346,185 * 10^{-6} * 1,013 * 10^5 = 35,0685 \text{ N}$$

$$F_{02} = S_{21} * p_0 = 302,225 * 10^{-6} * 1,013 * 10^5 = 30,6153 \text{ N}$$

A nyomás kiszámítása:

$$\begin{aligned} p &= \frac{G + (F_{01} - F_{02})}{S_b} = \frac{0,71 + (35,0685 - 30,6153)}{50,24 * 10^{-6}} \\ &= \frac{5,1632}{50,24} * 10^6 = 102.770,7 \text{ Pa} = 102,77 \text{ kPa} \\ &= 1,02 \text{ bar} \end{aligned}$$

**Következtetés:**

A számítások alapján, a kuktában levő nyomás **1,02 bar**.