

A magdeburgi féltekék jól illeszkedő $d = 0,42$ m átmérőjű félgömbök voltak, amelyeket valószínűleg valamilyen tömítés felhasználásával összezártak, majd a gömbben légritka teret hoztak létre vacuum szivattyúval. Feltételezve, hogy a belső nyomás p_0 , sokkal kisebb, mint a külső nyomás p_k , a két félgömböt összenyomó erő könnyen kiszámolható:

$$F = (d/2)^2 \pi p_k \approx 14\,000 \text{ N}.$$

Legalább ekkora erővel kell húzni a félgömböket, hogy azok szétnyíljanak. Mekkora munkát kell végezni a szétnyitáshoz? Ehhez pontosabban meg kell vizsgálni, hogyan is történik valóságban a gömbök széthúzása. A félgömbökre valamilyen húzó eszközt (láncot, szíjat stb.) kell erősíteni, amelyet a lovakhoz erősítünk. Ezután elkezdődik a „húzás”, ami először deformációt okoz a húzóeszközben, a félgömbben és a húzó állatban is. Ha már elértük az F erő értékét, akkor a félgömbök távolodni kezdenek. Ha már olyan távolságra vannak egymástól, hogy a levegő már elég gyorsan be tud hatolni a légritkított térbe, akkor az összenyomó erő ez alatt a rövid idő alatt nullára esik, emiatt a felgyorsuló állatokat le kell fékezni. Mindezen folyamatok közül a húzóeszköz deformációjához szükséges munkát viszonylag nagy biztonsággal tudjuk megbecsülni, és a felnyitás során végzett munkára is megfelelő felső becslést tudunk adni. Kezdjük a deformációs munkával. Legyen a húzóeszköz nyúlási modulusa E , keresztmetszete A , hossza h . Ekkor F erő hatására a megnyúlás Δh :

$$\Delta h = h \frac{1}{E} \frac{F}{A}.$$

A deformációra fordított munka (W_d):

$$W_d = \frac{1}{2} \frac{h}{EA} F^2.$$

Legyen $h = 10$ m, a keresztmetszet meg akkora, hogy a húzóeszköz még ne szakadjon szét. Ilyen feltételek mellett lánc esetén $1 - 10$ J, bőrszija esetén $100 - 300$ J munkát kell végezni a deformáció során. (A tényleges kísérletben valószínűleg kötelet használtak, amivel a deformációs munka még nagyobb.)

Már igen kis résen át is gyorsan feltöltődik a gömb levegővel. Tétélezzük fel, hogy ekkor a félgömbök távolsága $0,5$ mm és hogy ennél kisebb rés esetén nem áramlik be a levegő. (Ezzel egy igen erős felső becslést adunk a munkára.) Ekkor a végzett munka (W_h)

$$W_h = 14\,000 \cdot 0,5 \cdot 10^{-3} = 7 \text{ J},$$

ami elhanyagolható W_d mellett. Ha viszont egy vastag és rugalmas tömítés van a gömbök között, az jóval nagyobb széthúzásig biztosít viszonylag jó zárást, W_h jelentősen nagyobb lehet, mint az előző esetben. Ilyen anyagot azonban akkor valószínűleg még nem ismertek. Meg kell jegyezni, hogy W_h erősen függ a széthúzás sebességétől is, de a fenti igen durva felülbecslés lényegileg ezt is figyelembe veszi.

A tényleges kísérletben valószínűleg az általunk számolt munkánál nagyobb munkavégzés történt. A lovak két oldalról húzták a félgömböket, és bár nem húzták szét őket, az egész rendszer ide-oda mozgott és közben jelentősen nagyobb távolságokat tett meg, mint amelyekkel fent számoltunk.