

A gyertya lángja jellegzetes alakját annak köszönheti, hogy a forró, légnemű égéstermékek kisebb fajsúlyúak a környező szobahőmérsékletű levegőnél, így Archimedes törvénye szerint felfelé áramlanak. A 391. gyakorlat megoldása [KML 54 (1977) 43] ezt a jelenséget részletesen tárgyalta.

Az *a)* esetben nem változik meg a láng alakja, hiszen az összes test (a gyertya, a doboz, az égéstermékek) a nyugvó esethez képest állandó sebességgel mozog, ehhez pedig nem szükséges erő. (Ez közvetlenül is megfigyelhető pl. egy zárt – huzatmentes – vasúti kocsi, ha a kocsi egyenletes sebességgel halad.)

A *b)* esetben a doboz sebességét egyre növeljük. A testek gyorsításához erő kell. Ezt az erőt a gyertya a merev rögzítésen keresztül megkapja, a gyertya együtt gyorsul a dobozzal. Más a helyzet a gázokkal.

Először nézzük meg, milyen erő tartja a levegő részecskéit a magasban, azok miért nem „esnek le” a földre. Az egyes levegő – térfogatrészek – „levegődarabok” – akkor lehetnek egyensúlyban, ha a rájuk ható eredő erő nulla. Ez úgy lehetséges, hogy a lefelé ható súlyerőt a légnyomásból származó felfelé és lefelé ható nyomóerők különbsége egyensúlyozza ki. Tudjuk ugyanis, hogy a légnyomás a magasabb helyeken kisebb. A levegő sűrűsége azonban igen kicsi – a folyékony és szilárd testek sűrűségéhez képest –, ezért döntő szerepe van az akár néhány centiméteren létrejövő nyomáskülönbségnek is. Ez a hétköznapi műszerekkel nem érzékelhető nyomáskülönbség tartja egyensúlyban a levegőt oly módon, hogy a „levegődarab” alján kicsit nagyobb a nyomás, és így a nyomóerő is, mint a tetején, különbségük egyenlő a „levegődarab” súlyával.

A gyertya és a doboz gyorsításához vízszintes irányú erőre van szükség. Ez az erő nagyon hasonlít a súlyerőt kiegyenlítő, nyomáskülönbségekből származó erőhöz. A gyorsuló dobozban nemcsak felfelé haladva csökken a légnyomás, hanem – szintén igen kis mértékben – a dobozban elöl (a gyorsítás irányában) is kisebb lesz a nyomás, mint hátul. Az egyes „levegődarabokat” a légnyomáskülönbségből származó erő gyorsítja. Így, mivel a kisebb sűrűségű láng – az égéstermékek – Archimedes törvénye szerint arra terjed ki, amerre a nyomás csökken, a láng a legkisebb nyomású hely irányába hajlik, vagyis előre és fölfelé.

A *c)* esetben a dobozt lassítjuk, ekkor az előbbi gondolatmenettel beláthatjuk, hogy a láng a haladás irányával szemben – hátrafelé – hajlik el.

A *d)* esetben az egyes gázzsészecskék szabadon esnek, így nem alakul ki az előző esetekhez hasonló nyomáskülönbség a dobozban. Az Archimedes törvényből származó felhajtóerő így nulla, valójában súlytalanság állapotáról beszélhetünk. Ez a helyzet azonos a 391. gyakorlat megoldásában tárgyalt – űrhajó belsejében égő – gyertyával, azaz a láng gömb alakot vesz fel, elveszti jellegzetes láng formáját.

*Lorencz Kinga* (Miskolc, Földes F. Gimn., I. o. t.) dolgozata alapján