



POMICHAL KRISZTIÁN

KORUNK LEGNAGYOBB TUDOMÁNYOS TÉVHITEI (2. RÉSZ)

A Katedra folyóirat új évfolyamának szeptemberi számában, sorozatindító gyanánt, egy közismert, népszerű fizikai tévhitet vettünk górcső alá. Maradva ezen a vonalon, ezúttal is egy klasszikus, magát régóta makacsul tartó félreértéssel foglalkozunk majd, amely alapvető fizikai ismeretek birtokában ugyan könnyen cáfolható, mégis egyike a legelterjedtebb tudományos tévhiteknek. Bár ez a történet leginkább az Egyesült Államokban népszerű, bizonyára olvasóink is találkoztak már azzal az elképzeléssel, ha az ember egy pénzérmét ledob egy felhőkarcoló tetejéről, az könnyen valakinek a halálához vezethet a járdán, mert az érme annyira felgyorsul, hogy egész egyszerűen agyonüti a rosszkor, rossz helyen tartózkodó járókelőt. Azt hiszem, nem árulunk el nagy titkot azzal, ha jó előre leszögezzük, nem történne semmi ehhez hasonló. Sőt, ha egy tízezer méter magasan közlekedő repülőgépből ejtenénk le egy pénzérmét, akkor sem. A következőkben a közérthetőség kedvéért a tömeg és a súly szavakat – bár a fizikában mást jelentenek – szinonimaként használom.

Számoljunk egy kicsit! A világ talán legismertebb felhőkarcolója a New Yorkban található, antennástól 443 méter magas Empire State Building. A harmincas években mindössze másfél év alatt felhúzott art deco stílusú épület egyike az amerikai nagyváros legismertebb szimbólumainak, sőt, talán a világ egyik legismertebb épülete. Ha a körülbelül 380 méter magasan elhelyezkedő tetőről ledobnánk egy pénzérmét, ismerve annak tömegét, képlet

alapján kiszámítható az érme által elérhető maximális sebesség, jelen esetben körülbelül 305 kilométer/óra, illetve hogy az kilenc másodperc alatt érne talajt. Ez az elsőre igen magasnak tűnő sebesség is messze elmarad a legkisebb kaliberű lövedékek sebességétől, alig negyede például egy .22-es kaliberű lövedék kezdősebességének, amelynek tömege nagyjából megfeleltethető egy kisebb pénzérme tömegének. Sőt, a nálunk is népszerű ismeretterjesztő sorozat, az Állítólag (Mythbusters) mérnökei az emberi testet szimuláló, ún. ballisztikai zselé segítségével modellezték is a jelenséget, kiderült, egy 120 km/h-s kezdősebességgel kilőtt érme sem okoz különösebb kárt.

Olvasóink joggal kérdezhetik, hová tűnt egy igen fontos tényező: a légelélenállás. Ha a test a levegő sűrűségéből adódó lassulását, sőt a szelet is figyelembe vesszük, szinte lehetetlenné válik pontosan kiszámolni, milyen sebességre gyorsulhat fel az érme, nem beszélve arról, hová esik le egyáltalán, de annyit már intuitíven is beláthatunk, bizonyára kisebb lesz a zuhanás sebessége, ha a közegellenállást is figyelembe vesszük. Ha csak a levegő tengerszinten mért sűrűségével számolunk, figyelmen kívül hagyva a szelet és a le- s felszálló légáramlatokat, már akkor is jóval alacsonyabb végső gyorsulást kapunk (ez az a sebesség, amelynél a közegen, itt a levegő, áthaladó test a rá ható erők kiegyenlítődése miatt már nem gyorsul tovább, tehát nettó gyorsulása nulla, még egyszerűbben fogalmazva, ennél magasabb sebességet a zuhanó test nem érhet el)

annál, mint amit az imént bemutatunk, nagyjából 50–80 km/h-t. Ez azt jelenti, essen akármilyen magasról is az a pénzérme, tömege, felülete, a levegő sűrűsége és még néhány egyéb tényező miatt soha nem fog ennél nagyobb sebességre felgyorsulni. Sőt! A valóságban, amennyiben a felszálló légáramlatokat nem hanyagoljuk el, ez az érték még ennél is jóval kisebb lehet. Ez persze nem azt jelenti, hogy mostantól nyugodtan dobálhatunk le toronyházak tetejéről mindenféle tárgyakat, a lényeg, hogy ne legyenek túl nehezek. Ez bizony koránt sincs így! A puszta tömegnél vannak sokkal fontosabb tényezők, például a súly-felület arány, illetve az adott test aerodinamikai tulajdonságai. Míg a pénzérme széles, lapos, felülethez viszonyítva kis tömege nem okoz különösebb bajt, egy nagyjából hasonló tömegű, de hosszúkás, ék alakú tárgy már komoly kockázatot jelent.

Végezetül álljon itt egy érdekes anekdota, amely jól szemlélteti a szabadesés és a test tömegének kapcsolatát. A több tudományterületen is kimagaslót alkotó angol tudós, J. B. S. Haldane azt írta a századelőn, a kor ma már kissé nehézkesnek tűnő nyelvezetével: „Az egérre és a nála kisebb állatokra a gravitáció alig jelent veszélyt. Dobjunk csak le egy kisegeret egy ezerméteres bányaaknába, földet érve egy kis sokk után elszalad. Egy patkány azonban már biztosan elpusztul, az emberi test összetörik, egy lóé pedig szétrobban. Mindezt azért, mert az ellenállás, amelyet a levegő kifejti a mozgásra, arányos a mozgó test felületére.”