

Először meghatározzuk a vízoszlop átmérőjét a csaptól h távolságra.

A cseppekké bomlás előtt stacionárius áramlást feltételezve, a kontinuitási egyenlet alapján

$$(1) \quad d^2 v = d_1^2 v_1,$$

ahol d_1 a keresett átmérő, a v_1 áramlási sebesség pedig az energiamegmaradás tétele szerint

$$(2) \quad v_1 = \sqrt{v^2 + 2gh}.$$

Közvetlenül a cseppekké alakulás előtt a vízszöglet átmérője tehát:

$$(3) \quad d_1 = d \sqrt{\frac{v}{\sqrt{v^2 + 2gh}}}.$$

A cseppek azért alakulnak ki, mert az esés során elvékonyodó vízszögletben a *felület/térfogat* arány növekszik és eléri egy olyan értéket, hogy az ugyanakkora térfogatú vízmennyiségnek kisebb a felülete gömb alakban, mint a vízoszlopban. A kisebb felületű elrendeződés a felületi feszültségből származó energia csökkenését eredményezi. A cseppé válás ott következhet be, ahol a két felület éppen egyenlő.

V térfogatú rész közvetlenül a cseppé válás előtt a vízszöglet egy d_1 átmérőjű hengerrel közelíthető darabját foglalja el. Szabad felülete a henger palástja

$$(4) \quad F = \pi d_1 x,$$

ahol a henger x magasságát a

$$(5) \quad V = (\pi/4) d_1^2 x$$

összefüggés határozza meg. Cseppé válva egy

$$(6) \quad d_2 = \sqrt[3]{\frac{6V}{\pi}}$$

átmérőjű gömböt alkot, amelynek

$$(7) \quad F = d_2^2 \pi$$

felülete megegyezik a vizsgált henger palástjával. A (4), (5), (6), (7) egyenletekből

$$(8) \quad d_2 = (3/2)d_1.$$

Végeredményül a kialakuló cseppek átmérője:

$$(9) \quad d_2 = \frac{3}{2} d \sqrt{\frac{v}{\sqrt{v^2 + 2gh}}} = 2,55 \text{ mm}.$$

Vankó Péter (Bp., Móricz Zs. Gimn., III. o. t.)

Megjegyzés. A vízszöglet alakjának meghatározásánál a közegellenállás és a felületi feszültség módosító hatását elhanyagoltuk.

A cseppek méretének számolásánál a felületi feszültség konkrét értékét meg sem említettük a levezetés során, de hallgatólagosan felhasználtuk, mert ez határozza meg, hogy adott kiömlési sebesség mellett a csap aljától mekkora h távolságra kezdenek a cseppek kialakulni.

Tar József (Eger, Gárdonyi G. Gimn., IV. o. t.)