

A mérés során három lényeges kérdést kellett megoldani a versenyzőknek:

1. Előállítani a cseppeket;
2. megmérni a cseppek átmérőjét;
3. megmérni a cseppek tömegét.

Mindhárom részfeladatnál alapvető fontosságú a megbízhatóság (reprodukálhatóság), a mérési pontosság és a szisztematikus hibaforrások (figyelmen kívül hagyott zavaró tényezők) kiküszöbölése, vagy legalábbis elfogadható mértékre való visszaszorítása.

Az első feladatot a javasolt szemcseppentő mellett (vagy helyett) injekciós tűvel, laboratóriumi csepegtetővel, automatikus pipettával oldották meg a versenyzők. Több dologra is vigyázniuk kellett, pl. a felület tisztaságára, vízszinteségére (azért, hogy a cseppek lehetőleg ne nyúljanak meg, alakjuk „szabályos” legyen).

Különböző tömegű cseppeket kétféleképpen kaptak: vagy úgy, hogy különböző nyílású cseppentőt használtak, vagy csak egyfélét, de abból egymásra csepegtetve $m, 2m, 3m, \dots n \cdot m$ tömegű „kvantumokból” álló nagyobb cseppet („pacnit”) hoztak létre.

A cseppek tömegét úgy határozták meg, hogy megszámlálták egy bizonyos térfogatú vízből létrehozható cseppek számát, és a víz sűrűségének ismeretében kiszámították egy-egy csepp tömegét. Akik „egyforma” cseppeket csepegtettek egymásra, a pacni tömege helyett értelemszerűen a kis cseppek össztömegével számoltak.

A legnagyobb gondot a cseppek átmérőjének meghatározása okozta. Ezt is különféle eszközökkel (milliméterpapírral, vonalzóval, tolómérővel) végezték. Mérték szemmel, nagyítóval, kivetítéssel stb. Többen a cseppeket írásvetítőre helyezett műanyag felületen hozták létre, és a cseppek méretét a kivetített képen határozták meg. (A nagyítás mértéke pl. a csepp mellé helyezett vonalzó, vagy más ismert méretű tárgy képének méretéből határozható meg.) *Orosz Gergő* (Miskolc, Földes F. Gimn., 12. o.t.) és *Vigh Máté* (Pécs, PTE Babits M. Gyak. Gimn., 10. o.t.) pl. írásvetítőt használt, *Tóth Sándor* (Csongrád, Batsányi J. Gimn., 11. o.t.) fényképezési nagyítógép segítségével mérte a cseppek méretét.

A mellékelt *grafikon* Tóth Sándor mérési adatait mutatja. Egy CD tok átlátszó fedelére injekcióstűből cseppentett különböző számú, átlagosan 6,5 mg tömegű cseppeket. A cseppek számát 1-től 50-ig egyesével, azután 300 cseppig tízesével változtatta. A nagyobb, erősen szétterült és nem feltétlenül forgásszimmetrikus, inkább ellipszisre emlékeztető keresztmetszetű cseppek „átmérőjének” a legkisebb és a legnagyobb vízszintes méretük mértani közepét tekintette. A mérés során egy érdekes jelenséget is megfigyelt. Azt tapasztalta, hogy bizonyos méretű cseppeknek nem csak egyetlen stabil alakja volt, hanem több is. Rázogatás hatására a csepp néha kicsit jobban szétterült, és eredeti alakját csak újabb „pöckölésre” nyerte vissza. A mért adatokra számítógép segítségével hatványfüggvényt illesztett. A legjobban illeszkedő görbe egyenlete:

$$d = 1,04 \cdot m^{0,44},$$

ahol m a vízpacni tömege milligrammban, d pedig az átmérője milliméterben.

Geresdi Attila (Pécs, Árpád Fejedelem Gimn., 12. o.t.) a mért cseppátmérők logaritmusát ábrázolta a tömeg logaritmusának függvényében. Azt találta, hogy a mérési adatokra a kisebb méretű (1 cm-nél kisebb átmérőjű) cseppeknél közel $\frac{1}{3}$ meredekségű egyenes, a nagyobb „vízpogácsák” adataira $\frac{1}{2}$ -hez közeli meredekségű egyenes illeszthető. Ez összhangban van azzal az elméleti várákozással, hogy a kisebb méretű cseppek a felületi feszültség miatt gömbszerűek, tehát az átmérőjük a térfogatuk köbgyökével arányos, a nagyobb méretű vízpacnik viszont viszont közel azonos magasságú „hengerek”, melyek átmérője a térfogat négyzetgyökével arányos.

A mérés viszonylag összetett, emiatt sok a hibaforrás is. A cseppentő (injekcióstű) végét elhagyó cseppek mérete észrevehetően ingadozik. Ennek zavaró hatása ugyan sok megismételt mérés átlagolásával csökkenthető, de ekkor a mérés ideje nagyon hosszú lesz, s már a víz párolgása is szisztematikus hibát okozhat. Nehezen becsülhető a műanyaglap esetleges szennyeződéséből adódó hiba mértéke, illetve a lap esetenkénti tisztításakor a visszamaradó mosószer szerepe a cseppméret kialakításában. Könnyebb számításba venni a csepegtető (fecskendő) térfogatmérésének hibáját, az átmérő mérési pontosságát, a számítás során felhasznált sűrűségadat pontosságát (pl. a hőmérséklet változástól való függését). Mindezek figyelembe vételével reálisnak tűnik az a – több dolgozatban is megtalálható – becslés, hogy a mérés kb. 10 százalékos pontosságú.