

Megoldás. A feladat szövegében megadott háromféle változó függvényében mértem a pohárban maradó víz és a pohár teljes térfogatának százalékban kifejezett arányszámát.

A vízhozamot (melyet k -val jelöltem és liter/s egységekben adtam meg) kétféleképpen mértem. Amikor nem volt túl erős a vízszugár, megmértem, hogy mennyi idő alatt tölti meg az 1 literes palackot. Ha erős volt a sugár, akkor azt mértem, hogy bizonyos idő alatt mennyi (mekkora tömegű) víz kerül a palackba. A vízhozamot kb. 0,09 és 0,2 liter/s között tudtam változtatni. Ezután – anélkül, hogy a csap állásán változtattam volna – a vízszugár alá állítottam a henger alakú poharat. A vízszlop és a teljes pohár magasságából egyszerűen meg lehetett állapítani, hogy a pohárnak hány százaléka telt meg vízzel.

A pohárba csapódó víz sebessége két változtatható mennyiségtől függ: a vízhozamtól (ez és a csap A keresztmetszete határozza meg a vízszugár $v_0 = \frac{k}{A}$ kifolyási sebességét), valamint a csap és a pohár s távolságától. Ha feltételezzük, hogy a víz szabadon esik, akkor a becsapódási sebessége: $v = \sqrt{v_0^2 + 2gs}$. A csap sugarát 7,5 mm-nek mértem, a keresztmetszete tehát $1,76 \text{ cm}^2$. A csap kifolyónyílása és a pohár közötti távolságot 10 cm, 15 cm és 20 cm-nyire állítottam be.

Mindegyik vízhozam- illetve vízsebesség mellett a pohár kétféle helyzetében végeztem el a mérést: a víz egyszer a pohár közepén, majd a pohár szélének közelében csapódott be. Általában azt tapasztaltam, hogy amikor a pohár szélét érte a vízszugár, akkor kevesebb víz maradt a pohárban, mint amikor középen csapódott be a sugár. (Egyetlen ettől eltérő esetet tapasztaltam.)

A vízszugár hozamának növelése is és a víz sebességének növelése is monoton csökkenti a pohárban maradó víz mennyiségét. Ez a csökkenés azonban nem egyenletes: kis sebességeknél (kis vízhozamnál) csak mérsékelt ez a csökkenés, majd egy küszöbértéknél gyorsan kezd változni, majd az egészen nagy vízhozamoknál (vízsebességeknél) ismét mérséklődik a csökkenés üteme. Mindez a jelenség bonyolult, igen összetett voltára utal. Az adatok grafikus ábrázolása – a viszonylag nagy mérési hibák miatt – nem kínál lehetőséget valamilyen egyszerű függvénykapcsolat felismerésére.

A mérés pontosságát az idő-, hossz- és súlymérés hibája határozza meg. Ezek mérési pontatlanságából számolva az egész mérés hibájának nagyságrendje néhány százalékosnak adódna, ez azonban túlságosan optimista becslés, hiszen a mérési adatok szórása, a megismételt mérések nagy statisztikus ingadozása nagyobb hibára utal.