

A feladat szerint az olajfolt átmérőjét kellett meghatározni az olaj mennyiségének függvényében. Egyes megoldók megelégedtek azzal, hogy a mennyiséget csepp egységben adták meg, azonban a különböző dolgozatok összehasonlíthatósága érdekében célszerű meghatározni a csepp tömegét vagy térfogatát.

Zanati Beáta szemcseppentővel csepegtette az olajat. Egy edénybe 100 csepp olajat csepegtetett és megmérte az edény tömegét olajjal és üresen:

az üres edény tömege 3,85 g,
100 csepp olajjal 5,21 g,

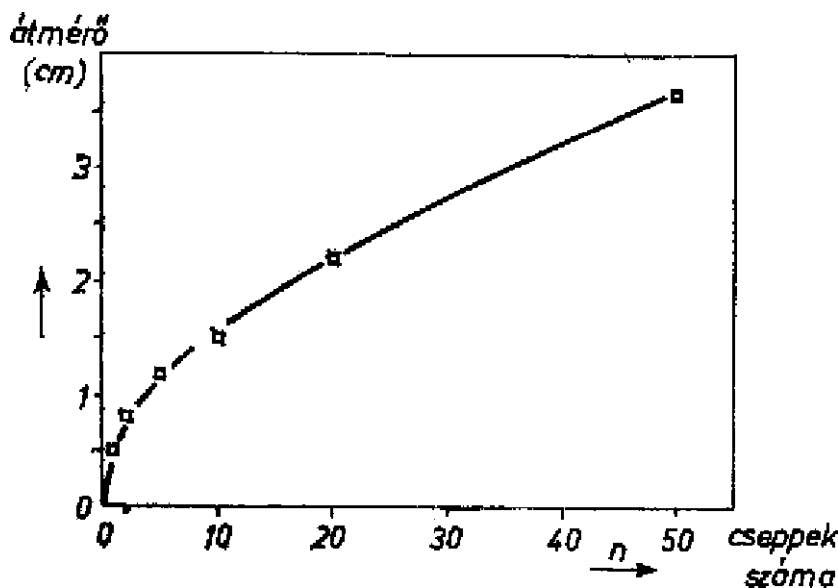
amiből egy csepp olaj tömege 0,014 g. A tömegmérés hibája kicsi (0,01 g), azaz az olajcsepp átlagos tömegét 1%-nál pontosabban határozta meg. Természetesen ez nem jelenti azt, hogy az egyes cseppek között ennél nagyobb eltérés nem lehet.

A cseppek átlagos tömege természetesen függ a cseppentőtől és az olajtól is. Szabó András szintén 0,014 g-os csepp tömeget mért, de Bányász István és Csekő Gábor 0,020 g-os átlagos tömeget kapott. Szabolics Imre a cseppek térfogatára 0,022 cm³ értéket kapott.

Az olajfolt átmérőjének meghatározását Nalhi Tamás mérései alapján mutatjuk be. Az olajat pipettával csepegtette, és minden mérést háromszor végzett el. A mérés eredményeit a következő táblázat tünteti fel:

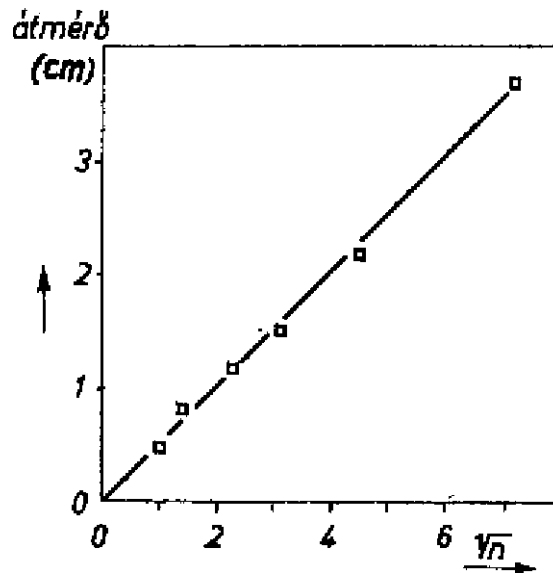
Cseppek száma	1	2	5	10	20	50
d_1 (cm)	0,5	0,8	1,2	1,6	2,3	3,8
d_2 (cm)	0,4	0,8	1,1	1,4	2,1	3,5
d_3 (cm)	0,5	0,8	1,2	1,5	2,1	3,6
$d_{\text{átlag}}$ (cm)	0,47	0,8	1,17	1,5	2,17	3,63

Látható, hogy az azonos számú cseppből alkotott olajfoltok átmérői 10%-os pontossággal megegyeznek. Az átmérő-cseppek száma összefüggést az 1. ábra mutatja.



1. ábra

A görbe egy vízszintes tengelyű parabolához hasonlít. A megsejtett parabolikus összefüggésről úgy győződhetünk meg, hogy az átmérőket a cseppszám négyzetgyökének függvényében ábrázoljuk (2. ábra).



2. ábra

Mivel ebben a koordináta-rendszerben a másodfokú függvény egyenest ad, megállapíthatjuk, hogy az összefüggés a mérési pontosságon belül valóban négyzetgyökös. A keresett kísérleti kapcsolat

$$d = d_0 \cdot n,$$

ahol az illesztett egyenes meredekségéből $d_0 = 0,51$ cm adódik (n a cseppek száma).

Vankó Péter megmutatta, hogyha közvetlenül a cseppentés után mérünk, akkor a folt átmérője $n^{1/3}$ -al arányos és később folyik szét annyira a folt, hogy $n^{1/2}$ -enes összefüggést mérhetünk.

Érdemes megjegyezni, hogy a folt átmérője a tömegén kívül erősen függ a víz szennyezettségétől is. Néhány megoldó ezért desztillált vizet használt. Vigyáznunk kell, hogy a zsíros anyagokkal (mosogatópor, mosópor) szennyezett vízben az olajfolt teljesen szétfolyik, a mérést nem lehet elvégezni.

A négyzetgyökös összefüggést azzal magyarázhatjuk, hogy a folt vastagsága (h) állandó. A $v = 0,022$ cm³ térfogatú cseppel számolva a $h \cdot d^2 \pi / 4 = v \cdot n$ egyenletből

$$h = \frac{4v}{\pi d_0} = 0,55 \text{ mm.}$$