

Buborék mozgásának vizsgálata Mikola-csőben

Balog Dániel

2010.03.04

Mérőtárs neve:Dologh Bence
Leadás időpontja: 2010.03.11

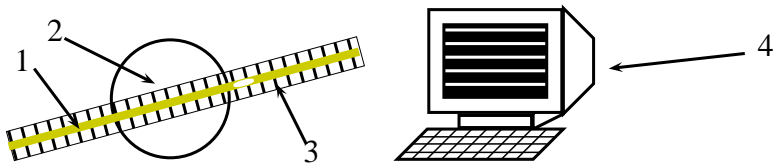
A mérés célja:

A csőben lévő buborék mozgásának vizsgálata, és annak igazolása, hogy egyenes vonalú egyenletes mozgást végez.

Mérőeszközök:

- Mikola-cső
- Állvány, és a ráerősített vonalzó
- Időmérésre alkalmas számítógép

A mérés leírása:



A Mikola-cső (1) állványán található egy szögmérővel ellátott forgatható tárcsa (2), ezen beállítható a kívánt dőlésszög. A vonalzó (3) segítségével megállapítható a jelzések helye, ezt a számítógépnek előre meg kell adni. A mérés folyamán, amint a buborék elért egy adott pontot, a számítógépen (4) ENTER-t ütve rögzíthető az idő. A program a mért adatokból kiszámítja a korrelációs együtthatót, illetve hibaszámítást is végez. Előbbi az egyenesre illeszkedés jóságát, utóbbi a mérés pontosságát jellemzi.

Mért adatok:

	15cm	30cm	45cm	60cm	75cm	90cm	r	B
10°	6.57118	13.2471	20.0428	26.8094	33.5585	40.0364	0.999982	2.23817
10°	6.4287	13.0964	19.8751	26,546	33.3687	39.9547	0.999976	2.24356
20°	4.23952	8.52162	12.9589	17.281	21.7231	26.0021	0.99998	3.44984
20°	4.25612	8.68715	12.9634	17.3621	21.7901	26049	0.999987	3.44565
30°	3.50648	7.1475	10.657	14.143	17.7659	21.2026	0.999983	4.23705
30°	3.54737	7.10054	10.6452	14.2535	17.7861	21.2924	0.999996	4.22075
40°	3.31717	6.50999	9.7941	13.0613	16.3606	19.4735	0.999978	4.61201
40°	3.26725	6.54059	9.76971	12.9757	16.2607	19.5458	0.999994	4.61232
45°	3.20594	6.40632	9.58608	12.8275	16.0216	19.2194	0.999999	4.6817
45°	3.13902	6.35698	9.5836	12.8425	16.0577	19.2844	0.99999	4.65745
50°	3.18582	6.37469	9.6511	12.5874	16.0724	19.2467	0.999994	4.66681
50°	3.22608	6.46213	9.69764	12.8893	16.0869	19.273	0.9999	4.66773
55°	3.1858	6.48541	9.77027	12.9823	16.276	19.5612	0.999992	4.59707
55°	3.28223	6.56743	9.85553	13.0412	16.3764	196554	0.999992	4.58664
60°	3.46399	6.78848	10.2015	13.5999	16.9634	20.3679	0.999994	4.42501
60°	3.43394	6.7948	10.1497	13.5951	17.0436	20.4161	0.999991	4.40854
65°	3.65547	7.23487	10.8406	14.4112	17.8684	21.4917	0.999979	4.19658
65°	3.57098	7.20287	10.7707	14.3443	17.9209	21.4276	0.999992	4.19473
70°	3.94402	7.8472	11.6892	15.5661	19.4343	23.3087	0.999995	3.86644
70°	3.86829	7.76276	11.66	15.4436	19.3876	23.3141	0.999991	3.86514
80°	4.95867	9.84447	14.7749	19.6164	24.6277	29.5691	0.999994	3.04747
80°	4.90929	9.89743	14.845	19.7517	24.6756	29.5149	0.999993	3.04488
90°	5.75491	11.4397	17.037	22.5527	28.3484	33.9633	0.999986	2.65491
90°	5.75482	11.364	16.9761	22.6612	28.4279	34.0138	0.999993	2.64682

Hibaforrások:

- Az emberi reakcióidő $\sim 0.2s$
- A buborék alakjából adódóan nehéz pontosan eltalálni, mikor éri el a jelzést.

Diszkusszió

A buborék egyenes vonlú egyenletes mozgást végez. Ez abból adódik, hogy a buborékot fölfelé hajtja a felhajtóerő, lefelé húzza gravitációs erő. A közegellenállási erő a harmadik rá ható erő, ez azonban sebességfüggő, így be fog állni egy konstans szögfüggő sebesség. Ennek azonban ellentmond a mérés, ennek magyarázata: A Hagen-Poiseuille törvény kimondja, hogy az áramlás sebessége egyenesen arányos a nyomáskülönbséggel (ez pedig a szöggel rányos), és fordítottan arányos a sugár negyedik hatványával. A mérés azt mutatja, hogy $\sim 50^\circ$ -nál a legnagyobb a sebesség. Sejtésem szerint itt a buborék sugárának negyedik hatványa válik meghatározóvá.

Kiértékelés:

A piros egyenes 20° a kék 30° a narancs 45° a zöld 70° a sárga 80° nál ábrázolja a buborék mozgását.

