

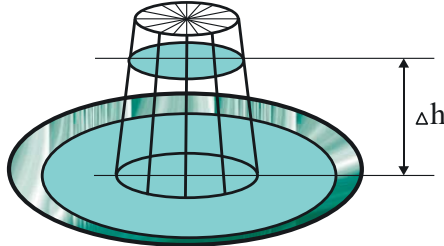
QAYNANMIŞ SU İLƏ MARAQLI NÜMAYİŞ EKSPERİMENTİ

L.K.Ağazadə¹, C.H.Cabbarov
Bakı Dövlət Universiteti
Fizika fakültəsi, II kurs (magistrant)

Fizikada eksperimentin aparıcı rol oynadığı bəllidir. Onlar fizikanı daha dərinədən başa düşməyə, ətrafda baş verən hadisələrin əsasını fizika qanunlarının təşkil etdiyini, şagirdlərdə fizikaya olan marağın daha da artmasına kömək edir. Bunların arasında nümayiş eksperimentinin xüsusi yeri vardır. İlk baxışda adi görünən hadisələrdə fizikanın hansı qanunlarının rolu olduğunu, onların şəraitdən asılı olaraq, dəyişərək sistemi necə tarazlıqda saxladığını əyani müşahidə etməyə imkan yaradır. Bəzən sadə bir nümayiş eksperimentinin köməyi ilə fizikanın bir neçə bölməsini təkrar etmək olur, hesablamalarda real kəmiyyətlərdən istifadə edilərək, konkret məsələlər həll etmək olur.

Biz bu məqaləmizdə, qaynayan su ilə göstərilən bir nümayiş eksperimentinə baxaq. Bunun üçün bizə su ilə dolu qab, onu qaynadan istilik mənbəyi, boş stəkan və xətkəş lazımdır.

Təcrübə belə aparılır: Qaba 2-3sm hündürlükdə su tökülür və içi boş stəkanı üzə aşağı qabın dibinə qoyuruq. Qabı qızdırıcının üstünə qoyub, suyu qaynayana qədər qızdırırıq, onu 5 dəqiqə qaynadırıq. Sonra qızdırıcını söndürürük, tezliklə, suyun stəkanın içərisinə dolduğunu və hündürlüyünün artmasını müşahidə edəcəyik. Bir müddət sonra su, stəkanın çox hissəsini dolduracaq.



Bu təcrübə, məişətdə xəstələrin kürəyinə banka qoyanda yaranan mənzərəyə oxşayır.

Burada baş verən hadisəni izah etməyə çalışaq. Sözsüz ki, suyun stəkana daxil olmasında atmosfer təzyiqinin rolu var. Deməli, stəkanın daxilindəki təzyiq, atmosfer təzyiqindən aşağıdır. Nə qədər aşağıdır?

Bunu hesablamaq asandır, çünki ΔP , stəkanda yığılan suyun hidrostatik təzyiqidir.

$$\Delta P = \rho g \Delta h = 10^3 \cdot 10 \cdot 8 \cdot 10^{-2} = 8 \cdot 10^2 \text{ Pa}$$

Burada Δh , suyun qaxdığı hündürlükdür, təcrübədə $\Delta h \approx 8 \text{ sm}$ olub. Əvvəl araşdıraraq ki, niyə stəkanın daxilində havanın təzyiqi, atmosfer təzyiqindən kiçikdir? İlk yaranan fikir, suyu qaynatdıqda, stəkanın içərisindəki havanın qızaraq, genişlənməsi və bir hissəsinin kənara çıxmasıdır. Təcrübədə suyu qızdırdıqda qabarcıqlarının stəkandan çıxmasını müşahidə etmək olur. Stəkan soyuduqda, içəridə qalan hava soyuyaraq sıxılır, həcmi azalır və bu həcmə su daxil olur. İndi havanın həcmi nənə qədər azaldığını hesablamağa çalışaq.

$$PV = \frac{m_1}{M} RT_1$$

¹ lalazade1997@gmail.com

$$PV = \frac{m_2}{M}RT_2 \quad \Rightarrow \quad \frac{m_2}{m_1} = \frac{T_1}{T_2} = \frac{300}{373} = 0,8 \text{ olar.}$$

(İlkin temperatur $T_1=300\text{K}$, son temperatur $T_2=373\text{K}$)
 $m_2 = 0,8 m_1$; $\Delta m = m_1 - m_2 = 0,2 m_1$; $\Delta m = 0,2 m_1$

Çıxan havanın kütləsi stəkandakı havanın 20%-ni təşkil edir və çıxan havanın həcmi də, stəkanın həcminin 20%-ni təşkil edəcək. Ancaq stəkana dolan suyun həcmi, stəkanın həcminin 50%-dən çoxunu təşkil edir. Deməli, biz heç də bütün səbəbləri araşdırmamışıq. Təcrübədən bir məqamı da qeyd edək ki, stəkana suyun dolması, qızdırıcını söndürdükdən dərhal sonra baş verir ki, bunu da havanın soyuması ilə izah etmək olmaz.

Araşdırmalarda buraxılan əsas səhv ondan ibarətdir ki, biz stəkanın içərisində yalnız hava olduğunu fərz edirik, həqiqətdə isə, orada suyun doymuş buxarı ilə havadır. Təcrübənin sonunda, qızdırıcını söndürdükdə, demək olar ki, stəkanda yalnız doymuş su buxarları qalır. Su soyuduqca, doymuş buxarların təzyiqi çox sürətlə azalır. Müqayisə üçün qeyd edək ki, suyun temperaturu 100°C -dən 99°C -yə düşərkən, doymuş buxarın təzyiqi $3,56\text{kPa}$ azalır, bizim təcrübədə isə təzyiq $\Delta P=0,8\text{kPa}$ azalmışdı, təqribən $4,5$ dəfə az, yəni $100-99^\circ\text{C}$ arasında təzyiqin xəttiliyini qəbul etsək, bu, temperaturun $0,22^\circ\text{C}$ aşağı düşməsidir ki, bu da ani baş verə bilər. Deməli, stəkandakı suyun yuxarı qalxmasına səbəb, onun daxilindəki doymuş buxarlardır. Qızdırılma dayandıqda stəkanın içərisindəki doymuş buxarların temperaturu aşağı düşür. Temperaturun $0,2^\circ\text{C}$ dəyişməsi, təcrübədə ölçülən təzyiq azalmasına gətirir ki, bu da stəkanın su ilə dolmasına gətirir. Burada qızmış havanın soyuması zamanı təzyiqin aşağı düşməsinin rolu çox azdır.

Ədəbiyyat

1. Prof.N.Qocayev, Ümumi fizika kursu II cild, Molekulyar fizika, Bakı, 2008 ,412 s.
2. Fptl.ru/spravo4nik/davlenie-vodyonogo-para.html