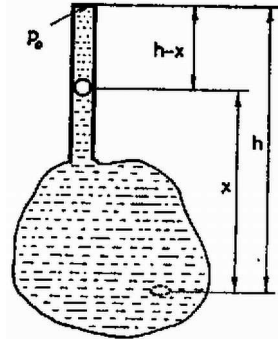


A 2066. feladat megoldásában leírt első eset szerint a buborék nyomása emelkedése közben nem változik. Legyen ez a nyomás p_0 ! Tudjuk, hogy a buborék környezetében a nyomás $p + \rho g(h - x)$, ahol p a kupaknál mérhető nyomás, h azt a mélységet jelenti, ahol a buborék elindulásakor van, ρ az olaj sűrűsége, x a buborék emelkedési magassága (1. ábra). A 2066. feladatban említettek szerint

$$p_0 = p + \rho g(h - x),$$

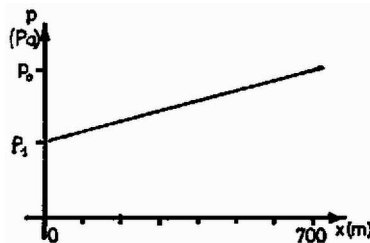
vagyis

$$p = p_0 - \rho gh + \rho gx.$$



1. ábra

Az ábra alapján, tudva, hogy a cső hossza 500 m, $h \approx 700$ m-nek becsülhető. $h = 700$ m, $\rho = 8 \cdot 10^2 \text{ kg/m}^3$ és $g = 10 \text{ m/s}^2$ értékekkel számolva $p = p_0 - 5,6 \cdot 10^6 \text{ Pa} + (8 \cdot 10^3 \text{ Pa/m}) \cdot x$. (Az ábrán $p_1 = p_0 - 5,6 \cdot 10^6 \text{ Pa}$.)



2. ábra

Tehát a buborék emelkedésekor a 2. ábra szerint nő a kupaknál a nyomás.

Most vegyük a 2066. feladatban vizsgált második esetet!

Amíg a buborék nincs a csőben, addig a kupaknál mérhető nyomás $p = p_0 - l\rho g$, ahol $l = 500$ m a cső hossza. Ha a buborék a csőbe kerül, akkor $p = p_0 - \rho g[l - k(x)]$, ahol $k(x)$ a buborék hossza a csőben, amikor a buborék alja a cső aljától x magasságra van. Tegyük fel, hogy a buborékokra használhatjuk az ideális gáz állapotegyenletét! Ekkor $p_0 \cdot k(0) = p(x) \cdot k(x)$, ahol $p(x) = p_0 - \rho gx$ a buborék nyomása. Egyenleteinkből

$$p = p_0 - \rho g \left[l - \frac{p_0 \cdot k(0)}{p_0 - \rho gx} \right]$$

adódik. Ebben az esetben p értéke függ a buborék méretétől. Az összefüggésből látható, hogy p nem lineáris függvénye a buborék helyzetének (x nek).