Legyen z a keresett szintmagaság! Az átfolyási sebesség az ábra A-val és B-vel jelölt pontjára felírt Bernoulli-egyenletből meghatározható:

$$p_1 + (1/2)\varrho v_1^2 + \varrho g x = p_2 + (1/2)\varrho v_2^2 + \varrho g x,$$

ahol ϱ a víz sűrűsége, v_1 és v_2 a sebessége, p_1 és p_2 a nyomása az A, ill. a B pontban.

1985-01-045-1.eps

Ha a kádak lineáris méretei jóval nagyobbak a nyílás sugaránál, akkor v_1 jó közelítéssel zérus. Így $v_{\text{át}} = \sqrt{2/\varrho}\sqrt{p_1 - p_2}$. Hasonló módon a másik nyílásra $v_{ki} = \sqrt{2/\varrho}\sqrt{p_3 - p_4}$. Egyensúlyi helyzetben $v_{\text{át}} = v_{ki}$, vagyis

$$p_1 - p_2 = p_3 - p_4. \tag{1}$$

a) Tegyük fel, hogy $z \geq x$! Ekkor

$$p_1 - p_2 = \varrho g[(h - x) - (z - x)]$$

és

$$p_3 - p_4 = \varrho g(z - y).$$

Ebből (1) alapján

$$z = (h + y)/2.$$

A $z \geq x$ feltétel akkor teljesül, ha $(h + y)/2 \geq x$.

b) Ha $z < x$, akkor

$$p_1 - p_2 = \varrho g(h - x)$$

és

$$p_3 - p_4 = \varrho g(z - y).$$

Innen (1) alapján

$$z = h + y - x.$$

A $z < x$ feltétel akkor teljesül, ha $(h + y)/2 < x$.

Így $(h + y)/2 \geq x$ esetén $z = (h + y)/2$, míg $(h + y)/2 < x$ esetén $z = h + y - x$.

Megjegyzések. 1. Ha feltételezzük, hogy a v átfolyási sebesség szigorúan monoton függvénye a lyuk két oldala között mérhető nyomáskülönbségnek, akkor az egyensúly $v_{\text{át}} = v_{ki}$ feltételéből közvetlenül következik az (1) egyenlet, a Bernoulli-egyenlet használata nélkül.

2. Akik hibásan, a nyomáskülönbséggel arányosnak tételezték fel az átfolyási sebességet, azok nem kaptak pontot.