

A feladat egyszerűsítése céljából feltesszük, hogy a vízcseppcskék ütközése teljesen rugalmatlan, a folyadék szintje az időben csak lassan változik és a csőből kijövő sugárnak nincs függőleges irányú sebességkomponense.

A pohárban levő folyadék magassága $h = Q \cdot t/T$ lesz.

A pohár fenékre ható nyomóerő két részre osztható:

1. A hidrosztatikai nyomóerőre és

2. az eső folyadék impulzusváltozása során előálló erőhatásra.

A hidrosztatikai nyomóerő $P_1 = mg = T \cdot h \cdot \varrho \cdot g = Q \cdot \varrho \cdot gt$. Az impulzuserőt az impulzusmegmaradás tételéből számíthatjuk ki: $P_2 \cdot t = \Delta (mv)$.

v a folyadék sebessége mikor eléri a már nyugvó folyadék felszínét

$$v = \sqrt{2gs} = \sqrt{2g(H-h)}.$$

Az 1 sec alatt eső folyadéktömeg Q , ezért

$$P_2 = Q\varrho\sqrt{2g\left(H - \frac{Q}{T}t\right)},$$

mivel rugalmatlan ütközésről lévén szó, a végsebesség 0.

Tehát a fenékre ható nyomóerő:

$$P = P_1 + P_2 = Q\varrho\left[gt + \sqrt{2g\left(H - \frac{Q}{T}t\right)}\right].$$

Náray-Szabó Gábor (Bp., József A. g. IV. o. t.)

A feladat általánosítható:

1. Amennyiben a folyadékfelszín $c = \frac{Q}{T}$ emelkedési sebessége számottevő ezt az impulzusváltozást is figyelembe kell venni, és így

$$P_3 = \varrho \cdot Q \cdot Q/T = \varrho Q^2/T$$

erőhatás is fellép.

Rába Ferenc (Bp., I. István g. IV. o. t.)

2. Ha a kiömlő folyadéknak függőleges sebességkomponense van, úgy azt is a szabadesés sebességösszetevésének megfelelően figyelembe kell venni. A fékezőerő kiszámításához ilyenkor az energiatételt is felhasználhatjuk.

Náray-Szabó Gábor (Bp., József A. g. IV. o. t.)