Megoldás. Ha a lyukon bizonyos mennyiségű (m tömegű) víz folyik ki, akkor az egész víztömeg helyzeti energiája $mg(H-h)$ értékkel lecsökken, a mozgási energiája pedig $\frac{1}{2}mv^2$-tel megnő. Az energiamegmaradás törvénye szerint

$$\frac{1}{2}mv^2 = mg(H-h),$$

azaz a kiáramló víz kezdősebessége $v = \sqrt{2g(H-h)}$.

A vízsugár egyes részeinek további mozgása a tömegpontok vízszintes hajításával egyezik meg. A függőleges mozgás

$$h = \frac{g}{2}t^2$$

képletéből a mozgás ideje

$$t = \sqrt{\frac{2h}{g}},$$

a vízszintesen megtett út pedig

$$s = vt = \sqrt{2g(H-h)\cdot\frac{2h}{g}} = 2\sqrt{(H-h)\cdot h}.$$

A $(H-h)\cdot h$ kifejezés akkor a legnagyobb, amikor $H-h=h$. (Ezt pl. a számtani és mértani közepekre vonatkozó egyenlőtlenségből, vagy a kifejezést ábrázoló grafikon (parabola) tulajdonságaiból olvashatjuk le.) A szélsőértéknél, vagyis $h = \frac{H}{2}$ lyukmagasságnál a vízsugár becsapódásának vízszintes távolsága $s_{\max} = H$.

Megjegyzés. A megoldás során hallgatólagosan feltételeztük, hogy a lyuk mérete sokkal kisebb, mint a tartály keresztmetszete. Emiatt a tartályban a víz sokkal lassabban mozog, mint amekkora a lyukon kiáramló víz sebessége, és a mozgási energia számításánál a tartályban levő vízzel nem kell foglalkoznunk. Azt is feltételeztük továbbá, hogy a lyuk mérete nem *annyira* kicsi, hogy a súrlódási veszteségeket figyelembe kellene vennünk.

A kiáramlási sebességet megadó összefüggés az ideális folyadék áramlásának energiaviszonyait leíró Bernoulli-törvény speciális esete. A valóságban még az ideális (súrlódásmentes) folyadék kiáramlási sebessége is kicsit eltér a Bernoulli-törvényből számítható értéktől. Ezt a tényt (melynek hátterében a kiáramlás nem teljesen párhuzamos jellege, a vízsugár „összeszűkülése” áll) a nyílás alakjától függő korrekciós tényezővel lehet figyelembe venni.