

Nádrž ve tvaru krychle o objemu 8 m^3 stojí na podlaze a je až po okraj naplněna vodou. Její čelní stěna byla prostřelena nábojem přesně ve středu stěny. Do jaké vodorovné vzdálenosti od hrany nádrže bude vytékající voda dopadat?

Řešení :

$$V = 8 \text{ m}^3, g = 10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}, d = ? \text{ m}$$

Z objemu krychle určíme délku její hrany $a = 2 \text{ m}$.

Odtud určíme výšku $h = 1 \text{ m}$, ze které bude kapalina z nádrže vytékat.

Vytékající kapalina koná složený pohyb - rovnoměrný přímočarý pohyb vodorovným směrem a současně volný pád. (Tento složený pohyb bývá také označován jako vrh vodorovný.)

K dopadu na podlahu potřebuje čas, který určíme z rovnice

$$h = \frac{1}{2}gt^2$$

odkud

$$t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 1}{10}} \doteq 0,45 \text{ s}$$

Po celou tuto dobu t se pohybuje voda ve vodorovném směru rychlostí v , kterou vypočteme podle tzv. Torricelliho vztahu (Lze jej také odvodit na základě přeměny potenciální energie kapaliny na energii kinetickou.)

$$v = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 1} \doteq 4,47 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

Vytékající kapalina tedy bude dopadat do vzdálenosti

$$d = vt = 4,47 \cdot 0,45 \doteq 2,01 \text{ m}$$

Odpověď:

Voda bude dopadat přibližně 2 m od hrany nádrže.