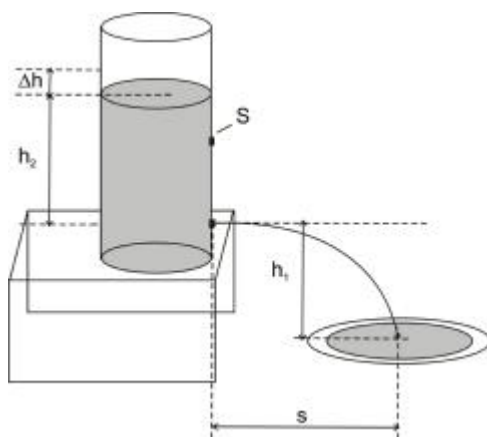


## Laboratorní práce

### Určení rychlosti vytékající kapaliny otvorem v nádobě

#### Co je třeba znát

K měření rychlosti vytékající kapaliny použijeme experiment sestavený podle obrázku:



Částice vody, které otvorem opouštějí nádobu, opisují trajektorii vodorovného vrhu. Vodorovný vrh je složen z pohybu rovnoměrného přímočarého ve směru horizontálním a z volného pádu ve směru vertikálním.

Pro souřadnice tělesa v čase  $t$  platí:

$$x = vt \quad (\text{a})$$

$$y = h - \frac{1}{2}gt^2 \quad (\text{b})$$

Vztah pro výpočet rychlosti odvodíme ze vztahu (a), jehož maximální vzdálenost představuje délku vrhu:

$$v = \quad (\text{c})$$

V této maximální vzdálenosti je pak souřadnice  $y$  nulová a tudíž ze vztahu (b) určíme dobu pohybu tělesa:

$$t = \quad (\text{d})$$

Dosad'te do vztahu (c) vztah (d) a upravte:

$$v =$$

(e)

*Pozn.*

Úlohu můžete rovněž řešit pomocí zákona zachování mechanické energie, pak z obrázku platí:

$mgh_2 = \frac{mv^2}{2}$ . Pro rychlost tedy platí vztah:

$$v =$$

Jinou možností je pak využití rovnice kontinuity:  $S_1v_1 = S_2v_2$ . Je-li  $S_1$  obsah průřezu otvoru v nádobě a  $S_2$  obsah průřezu láhve, platí pro  $v_1 =$

Rychlost  $v_2$  určíte podle vztahu  $v_2 = \frac{\Delta h}{\Delta t}$ . Kde  $\Delta h = h_2 - h_1$ . Dosad'te a vyjádřete vztah pro výpočet  $v_1$ .

$$v_1 =$$

**Úkol:**

Určete jak velkou rychlostí vytéká voda otvorem v nádobě

**Pomůcky:**

souprava při výtok kapaliny otvorem (od firmy Ariane-Schola), stopky, délkové měřidlo, miska



([www.ariane-schola.cz](http://www.ariane-schola.cz))



horní otvor v nádobě

$h_1 =$

graf:

č. m.	$\frac{x}{\text{mm}}$	$\frac{h_2}{\text{mm}}$	$\frac{v}{\text{m} \cdot \text{s}^{-1}}$

**Závěr:**

**Doplňující úkoly:**

- Sestavte experiment dle obrázku a určete rychlost kapaliny vytékající otvorem na základě zákona zachování mechanické energie. Navrhněte sami postup měření a měření proved'te.
- Sestavte experiment dle obrázku a určete rychlost kapaliny vytékající otvorem na základě stavové rovnice. Navrhněte sami postup měření a měření proved'te.