

scenár

Predmet	Mechanika tekutín / Torricelliho zákon
Dĺžka	3:28
Hlavné ciele	Výtoková rýchlosť kvapaliny.
Podrobné ciele	
Štruktúra a popis experimentov	
1. Úvod	Popis: Demonštrácia vhodná na popis výtokovej rýchlosti kvapalín, vodorovného vrhu, Bernoulliho rovnice.
2. hlavný predmet	Popis: Vysvetlenie pojmov výtoková rýchlosť, atmosférický tlak, zákon zachovania energie prúdiacej kvapaliny.
Časť 1	
(0:39)	Pomôcky: Plastová fľaša, veľká misa, stojan alebo podstavec, dĺžková miera, pravítko, voda, farbivo.
Experiment 1 (0:52)	Popis: Do plastovej fľaše urobíme kruhový otvor s priemerom 1-2 mm.
(1:05)	Fľašu postavíme na stojan nad odtokovú misku. Do fľaše nalejeme vodu.
Experiment 2 (1:44)	Otvoríme otvor na fľaši. Postupne sa znižuje hladina vody vo fľaši, čím sa znižuje veľkosť výtokovej rýchlosti kvapaliny, t. j. začiatočná rýchlosť vody vytekajúcej z otvoru vo fľaši. Pozorujeme, že voda vyteká do misky postupne do menšej vzdialenosti.
(1:58)	Do plastovej fľaše urobíme dva kruhové otvory s priemerom okolo 1,5 mm tak, aby boli na jednej zvislej priamke. Jeden otvor bude asi v polovici výšky fľaše a druhý v 2/3 výšky fľaše. Číže budú otvory od seba vzdialené približne 5 cm.
	Fľašu naplníme vodou do plna tak, aby jej hladina nad horným otvorom bola vzdialená ako dno fľaše od dolného otvoru.
	Otvoríme otvory na fľaši. Voda vytekajúca z horného otvoru má menšiu výtokovú rýchlosť (začiatočná rýchlosť vodorovného vrhu). Voda vytekajúca z nižšie umiestneného otvoru má väčšiu výtokovú rýchlosť, ako voda vytekajúca z otvoru umiestneného vyššie.
	S klesajúcou hladinou kvapaliny vo fľaši sa mení aj veľkosť výtokovej rýchlosti z oboch otvorov, t. j. menia sa aj vzdialenosti, do ktorých voda dostrekuje v závislosti od výšky hladiny kvapaliny vo fľaši.
	Otázky: Prečo sa mení veľkosť výtokovej rýchlosti? Od Čoho závisí veľkosť výtokovej rýchlosti kvapaliny?
	Záver: Dĺžka vodorovného vrhu vodného lúča závisí od začiatočnej rýchlosti hodeného telesa. Z pokusu vyplýva, že dĺžka vodorovného vrhu je tým väčšia, čím je rýchlosť, ktorou bolo teleso vrhnuté väčšia.

	<p>Pozorujeme rôzne trajektórie vodoravných vrhov s rôznymi začiatočnými rýchlosťami a pri rôznych výškach, z ktorých boli „telesá vrhnuté“ pomocou vodného lúča.</p> <p>Ak pozorujeme dĺžku jednotlivých vodoravných vrhov v rovine fľaše, vidíme, že najväčšia dĺžka prislúcha vrhu zo spodného otvoru a dĺžka vrhu z horného otvoru je menšia.</p>
<p>3. Zhrnutie, vyhodnotenie a poznámky</p>	<p>Použitie: výtoková rýchlosť kvapalín, vodoravný vrh telies</p> <p>Poznámky: Torricelliho zákon je vzorec pre výpočet výtokovej rýchlosti ideálnej kvapaliny. Vzorec je možné odvodiť z Bernoulliho rovnice (zákona zachovania energie prúdiacej kvapaliny), keď sa predpokladá, že plocha nádoby je oveľa väčšia než otvor, ktorým kvapalina vyteká, ako v našom experimente. Atmosférický tlak, pôsobiaci na vodu v nádobe možno pri malom rozdieli výšok tiež pokladať za konštantný. Ak je plocha nádoby oveľa väčšia než otvor, je možné tiež pokles hladiny kvapaliny pokladať za zanedbateľný.</p> <p>Torricelliho zákon je možné použiť iba v prípade, keď je možné zanedbať viskozitu kvapaliny, čo je prípad vody vytekajúcej cez otvory v nádobách.</p> <p>Úroveň: stredná škola (1. ročník)</p>