

9. úloha: Lepkavá voda

I. Zadání

When a horizontal cylinder is placed in a vertical stream of water, the stream can follow the cylinder's circumference along the bottom and continue up the other side before it detaches. Explain this phenomenon and investigate the relevant parameters.

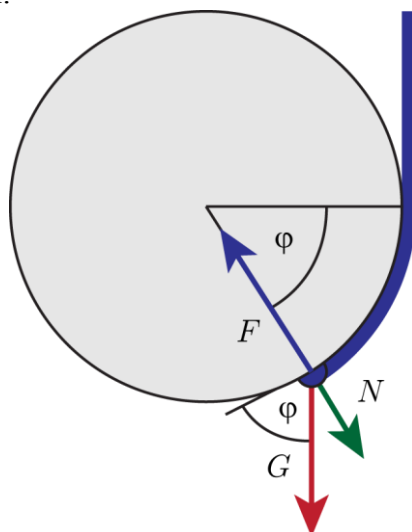
II. Úvod

Naším úkolem bylo tedy zjistit, proč voda stéká po obvodu válce a na čem tento jev závisí.

III. Teorie

Napadlo nás, že by na tento jev mohlo mít vliv hned několik parametrů. Mezi prvními byla velikost adhezní síly mezi vodou a různými materiály válce. Také jsme uvažovali o poloměru válce. Dále jistě bude záviset na tom, z jaké výšky a tedy s jakou rychlostí dopadá voda na válec a také na jaké místo (uvažujeme případy, že dopadá téměř jako tečna až po dopadání přímo na střed válce).

Je jasné, že o místě „utrnutí“ pramenu vody od válce rozhoduje poměr mezi silou tíhovou, odstředivou a adhezní.



Síla odstředivá se vypočítá ze vztahu:

$$N = \omega \cdot r \cdot m$$

Pro tíhovou sílu

$$G = g \cdot \sin \varphi \cdot m$$



Pokud bude tíhová síla větší než síla adhezní, utrhne se voda dole, když bude větší síla odstředivá, tak na straně.

IV. Experimenty

Udělali jsme si Mariottovu lahev, abychom docílili konstantního toku vody. Hadici z ní jsme umístili na držák. Válec jsme umístili na další držák tak, aby byl vodorovně a nehýbal se při dopadu vody.

Udělali jsme tedy sérii, kde jsme si regulovali co nejvíce parametrů.

ČM	d	s ₁	h ₁	s ₂	s ₂ /d
1	5,5	5	25	3,3	60,0%
2		4	29	4,4	80,0%
3		4	27	4,1	74,5%
4		3,5	25	3,5	63,6%
5		3	25	3,3	60,0%
6		2	25	3,1	56,4%
7	2,5	2,5	30	0,9	36,0%
8		2	27	1,8	72,0%
9		1,5	12	1,4	56,0%
10	3	3	40	0,6	20,0%
11		1,5	29	2,3	76,7%
12		2,5	15	0,5	16,7%

kde:

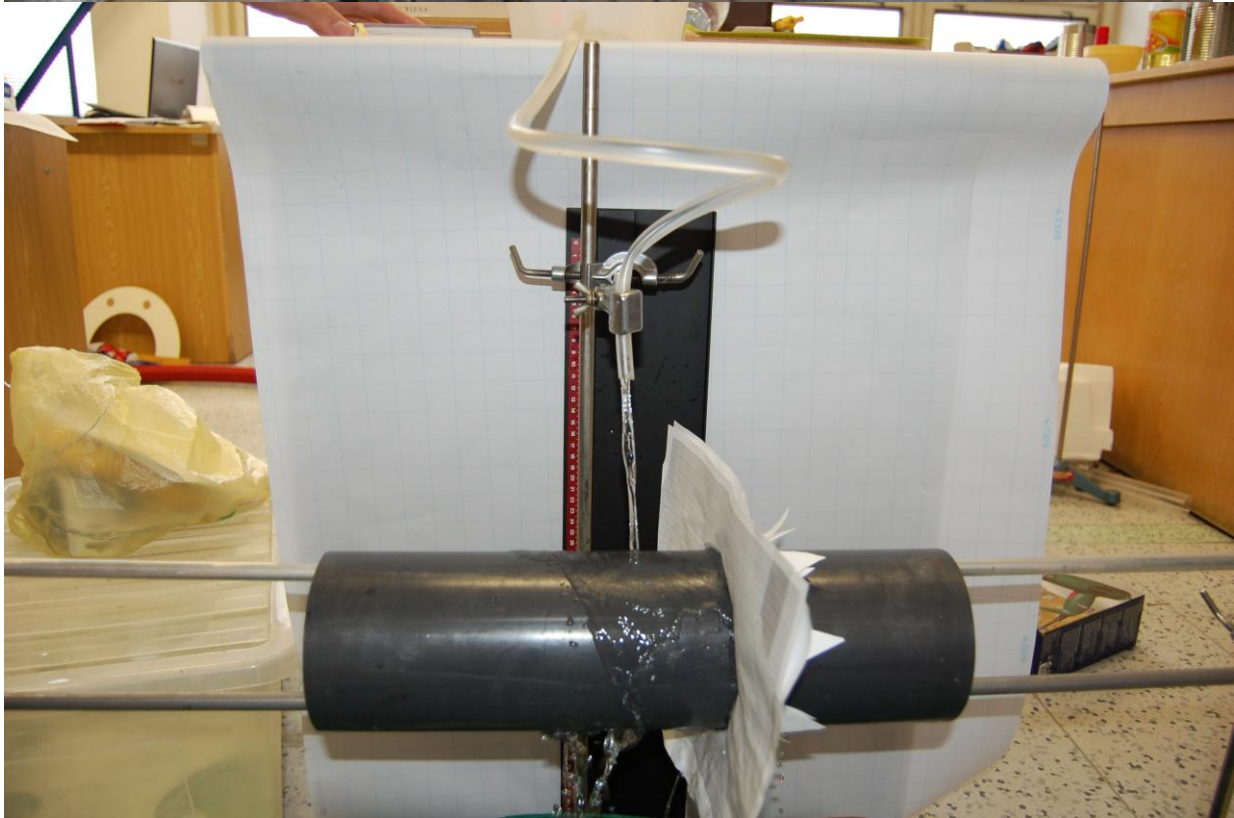
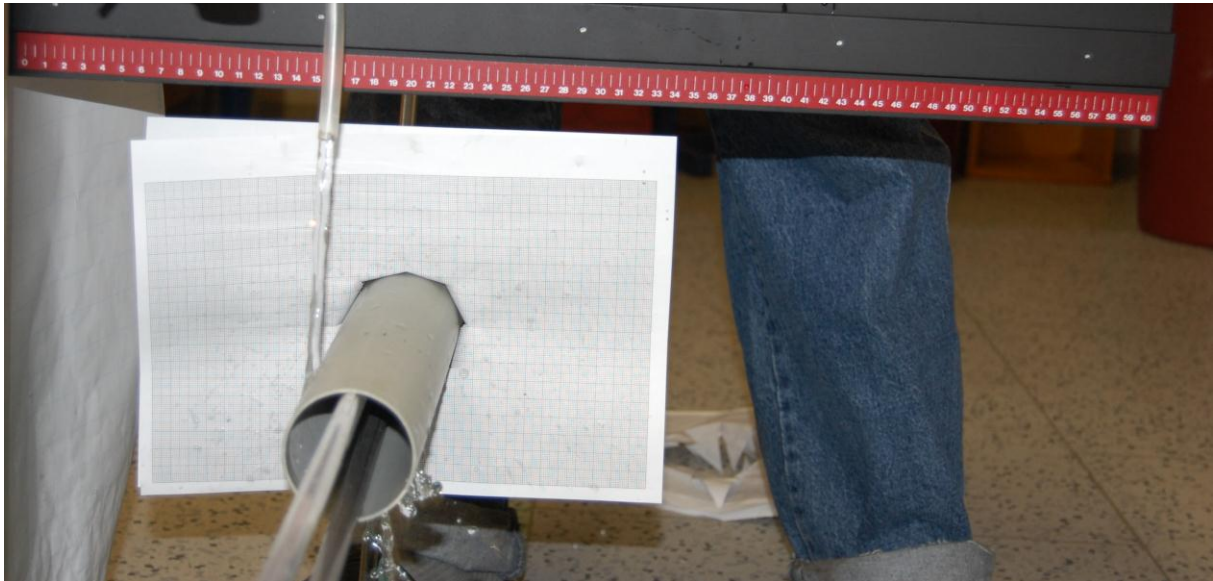
d je poloměr válce v cm,

s₁ je vzdálenost místa dopadu vody od středu v cm,

h₁ je výška, ze které voda teče v cm,

s₂ vzdálenost od středu, kde se pramen vody trhá v cm,

a poslední údaj udává, do jaké výšky voda vystoupala v poměru k poloměru válce





7.11.2012

V. Závěr

Z experimentů jsme zjistili, že voda lépe obtéká, když je válec z materiálu, na který voda lépe přilne. Dále když voda vytéká z menší výšky nad válcem a dopadá co nejdále od středu. Také jsme zjistili, že při menším poloměru válce voda poměrově vyteče výše.