

PŘENOS TLAKU V KAPALINĚ – PASCALŮV ZÁKON

HYDRAULICKÁ ZAŘÍZENÍ

VYSVĚTLENÍ UČIVA

Pročti si kapitolu v učebnici str. 99 – 104, pak si udělej zápis do sešitu – viz další list.

Viděli jste někdy zavlažovací zařízení na poli?

Jak takové zařízení funguje?

- Voda stříká kolmo ke stěně hadice bez ohledu na to, kde se nacházejí otvory v hadici

Udělejte si sami doma pokus a ověřte si, jak zařízení funguje.

Co budete potřebovat:

Plastovou lahev (stačí půl litrová), ostrý špičatý předmět (jehlu, špendlík) a vodu.

Postup: do prázdné láhve udělejte kolem dokola dírky (asi 6) jako na obrázku, lahev naplňte vodou a zašroubujte víčko. Odeberte se do koupelny nebo ven (na balkon, zahradu....), stiskněte lahev s vodou a pozorujte, jak voda stříká.

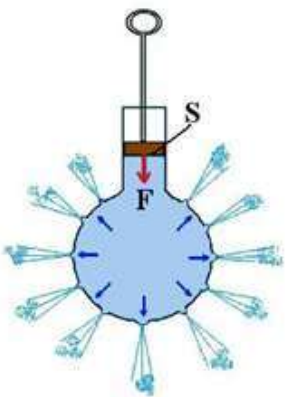


Co se děje? Tím, že jste stlačili lahev s vodou, vznikl v kapalině tlak a kapalina stříká na všechny strany stejně

⇒ toto zjištění učinil poprvé Blaise Pascal = vysvětlení nám podává jeho zákon ⇒ **Pascalův zákon**

Pascalův zákon – vysvětluje přenos tlaku v uzavřené nádobě

Stlačujeme – li kapalinu v uzavřené nádobě, šíří se kapalinou tlak rovnoměrně všemi směry.



Dokázali byste uvést příklad z praktického života, kde se Pascalův zákon využívá?

- v brzdách automobilu
- v injekčních stříkačkách
- v hydraulickém lisu a vahách

Jak vypočítáme tlak, který vznikne v uzavřené nádobě s kapalinou – např. v injekci?



Musíme znát velikost síly, kterou tlačíme na píst (např. 25N) a obsah plochy pístu (např. 5 cm²).

$$F = 25 \text{ N}$$

$$S = 5 \text{ cm}^2 = 0,0005 \text{ m}^2 \text{ (vzpomeneme si, že plocha musí být v m}^2\text{)}$$

$$p = ?$$

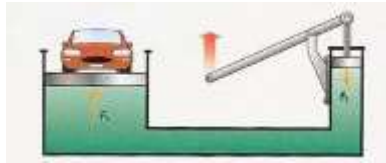
$$p = \frac{F}{S} \quad p = \frac{25}{0,0005} = 25 : 0,0005 = /. 10000 \quad 250\,000 : 5 = \mathbf{50\,000 \text{ Pa} = 50 \text{ kPa}}$$

V uzavřené kapalině vznikl tlak 50 000 Pa.

Znáte nějaká zařízení, která využívají PASCALŮV ZÁKON?

⇒ **taková zařízení = HYDRAULICKÁ ZAŘÍZENÍ** – pracují na principu spojených nádob a využívají Pascalův zákon

Př.: hydraulická plošina, zubařské křeslo, plošiny hasičů, elektrikářů, hydraulický lis (lisování aut na vrakovišti), plošina v autoservisu...



V hydraulických zařízeních je kapalina (např.: brzdová kapalina) – olej ? Víte proč zvolna olej?

- aby zařízení nezrezivěla

POKUS: Máme dvě různě velké injekční stříkačky propojené hadičkou a naplněné vodou, aby nevznikla bublina.



1. Menší stříkačka: plocha pístu $S_1 = 1 \text{ cm}^2 = 0,0001 \text{ m}^2$

stříkačku stlačíme silou $F_1 = 1 \text{ N}$

kapaliny ve stříkačce $p_1 = F_1 : S_1$

$$1 : 0,0001 = /. 10\,000$$

$$10\,000 : 1 = 10\,000 \text{ Pa} = 10 \text{ kPa}$$

V menší stříkačce vznikl tlak 10 000 Pa.

2. Větší stříkačka: plocha pístu $S_2 = 10 \text{ cm}^2 = 0,001 \text{ m}^2$

tlak $p_2 = 10\,000 \text{ Pa}$

jakou silou stlačíme píst větší stříkačky? $F_2 = ?$

⇒ **podle Pascalova zákona platí, že v nádobě působí všude stejný tlak**

$$p_1 = p_2$$

$$F_1 : S_1 = F_2 : S_2$$

$$F_2 = ?$$

$$F_2 = S_2 \cdot p_2$$

$$p_2 = 10\,000 \text{ Pa}$$

$$F_2 = 0,001 \cdot 10\,000 = 10 \text{ N}$$

$$S_2 = 10 \text{ cm}^2 = 0,001 \text{ m}^2$$

Na větší stříkačku působíme silou 10 N.

Jaká zákonitost platí?

- Kolikrát je větší plocha pístu, tolikrát větší tlakovou silou působíme

Malá stříkačka 1 cm^2 1 N

Velká stříkačka 10 cm^2 10 N ⇒ velká stříkačka má 10x větší plochu pístu, a proto na její píst působíme 10x větší silou než na malou stříkačku

PRINCIP HYDRAULICKÝCH ZAŘÍZENÍ: přenášejí tlakovou sílu a zvětšují ji \Rightarrow kolikrát je plocha většího pístu větší než plocha menšího pístu, tolikrát větší síla působí na větší píst

\Rightarrow díky hydraulickým zařízením můžeme zvedat těžká břemena, ke kterým vedou úzké hadičky, když je máme na velké ploše