



Střední zdravotnická škola

Mostecká 1912
390 41 Tábor

www.szs-tabor.cz
+420 381 252 514



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

DIGITÁLNÍ UČEBNÍ MATERIÁL

Číslo projektu	CZ.1.07/1.5.00/34.0791
Tematická oblast	FYZIKA
Ročník	1. ročník
Jméno autora	Ing. Hynek Másílko
Název DUM	Pascalův zákon
Datum vytvoření	Leden 2013
Datum ověření	30.1.2013
Označení DUM	VY_32_INOVACE_20.01
Anotace	Prezentace seznamuje žáky se základy vlastností kapalin, jejich chování a základními vzorci, které se používají při řešení kapalin. Žáci se seznámí s Pascalovým zákonem a jeho uplatněním v praxi

Mechanika tekutin

Hydrostatika

Studuje podmínky rovnováhy kapalin.

Tedy kapalina se zkoumá, jako by byla v klidu.

Její obdobou pro plyny je **aerostatika**
(zkoumá podmínky rovnováhy kapalin)

Tekutina - kapalina
- plyn

Vlastnosti kapalin a plynů

- Základní vlastností kapalin je **tekutost**.
- V odborné terminologii používáme pojem viskozita (dynamická, kinematická)
- Příčinou tekutosti je snadná vzájemná pohyblivost částic, z nichž se kapalná tělesa skládají (**tření mezi molekulami**).
- **nemají stálý tvar**, ale přizpůsobují se tvaru okolních pevných těles, např. tvaru nádoby, v nichž se nacházejí a jejich povrch je rovnoběžný se zemským povrchem.

Vlastnosti kapalin a plynů

- Další základní vlastností je **hustota**
- Závisí na teplotě
- Těleso se ponoří do kapaliny tím větší částí svého objemu, čím je jeho hustota větší, nebo čím je hustota kapaliny menší.
- Tohoto poznatku využívají hustoměry (slouží k měření hustoty kapalin).

Hustoměr



Vlastnosti kapalin

- **Ideální kapalina** – dokonale tekutá, bez vnitřního tření, zcela nestlačitelná
- **Kapaliny** zachovávají stálý objem a jsou velmi málo stlačitelné (mají malý obsah plynů)
- jsou-li v klidu, vytvářejí v tíhovém poli Země volný vodorovný povrch – **volnou hladinu**.

Vlastnosti plynů

- **Ideální plyn** – dokonale tekutý, bez vnitřního tření, dokonale stlačitelný
- **Plyny** nemají stálý tvar ani stálý objem
- jsou velmi snadno stlačitelné
- Tvar a objem jsou dány tvarem a objemem nádoby
- Pokud zvětšíme objem tělesa, plyn jej vyplní opět celý - mění se hustota
- Nevytvářejí volný povrch

Vlastnosti plynů

- Různé *kapaliny a plyny se liší svou tekutostí.*
- Z kapalin je značný rozdíl mezi vodou a medem (med stéká ze lžičky velmi pomalu).
- Tekutější kapaliny mají menší **vnitřní tření** – **viskozitu** (tření vznikající smýkáním molekul po jiných molekulách).
- Viskozita plynů je mnohem menší než viskozita kapalin.

Tlak v kapalinách a plynech

- **Tlak** p je fyzikální veličina, která charakterizuje *stav tekutiny v klidu*.
- je definován jako podíl síly F , která působí kolmo na rovinnou plochu kapaliny o obsahu S .

$$p = \frac{F}{S}$$

$$1Pa = 1N.m^{-2}$$

- Jednotkou tlaku je 1 Pa (pascal)
- V technické praxi používáme MPa ($N.mm^{-2}$)

Tlak v kapalinách a plynech

- Tlak v ideální kapalině je jednoznačně určen svou hodnotou, je to *skalární veličina*.
- Je-li v určitém místě kapaliny tlak **p** , pak na rovinnou plochu o obsahu **S** v tomto místě působí tlaková síla o velikosti **$F = p \cdot S$**

Měření tlaku v kapalinách a plynech

Tlak v tekutinách může být vyvolán:

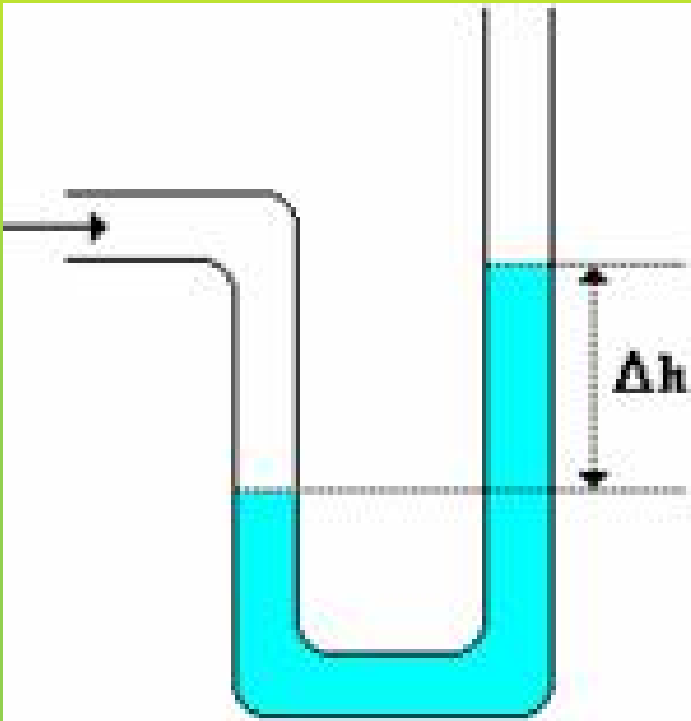
- vnější silou prostřednictvím pevného tělesa, které je s tekutým tělesem v přímém styku
- tíhovou silou, kterou působí na tekuté těleso Země

Pascalův zákon

Tlak vyvolaný vnější silou, která působí na kapalně těleso v uzavřené nádobě, je ve všech místech kapaliny stejný.

Měření tlaku v kapalinách a plynech

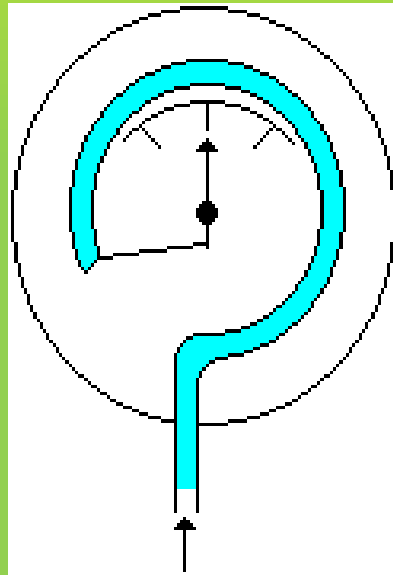
1. otevřený kapalinový manometr - tlak se měří z rozdílu hladin - tedy na základě hydrostatického tlaku) v trubici ve tvaru písmene U



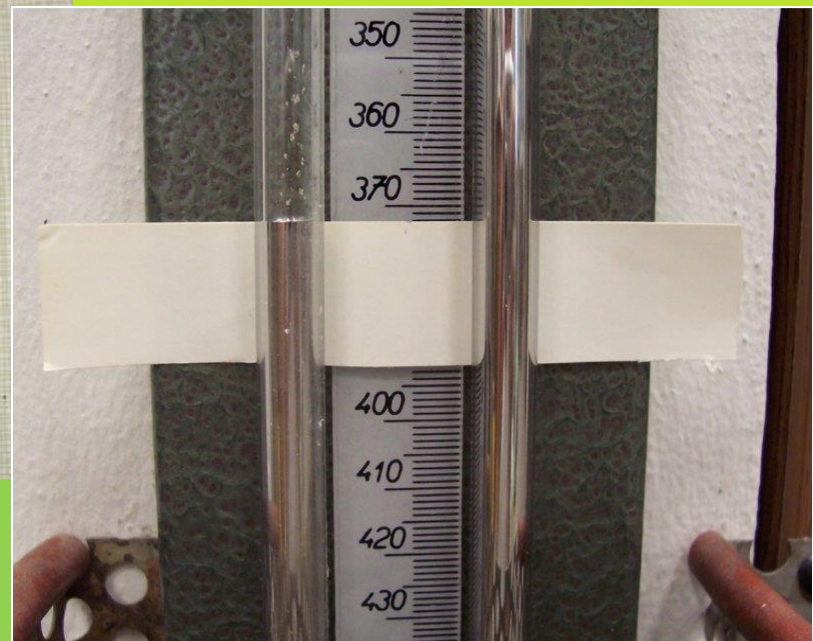
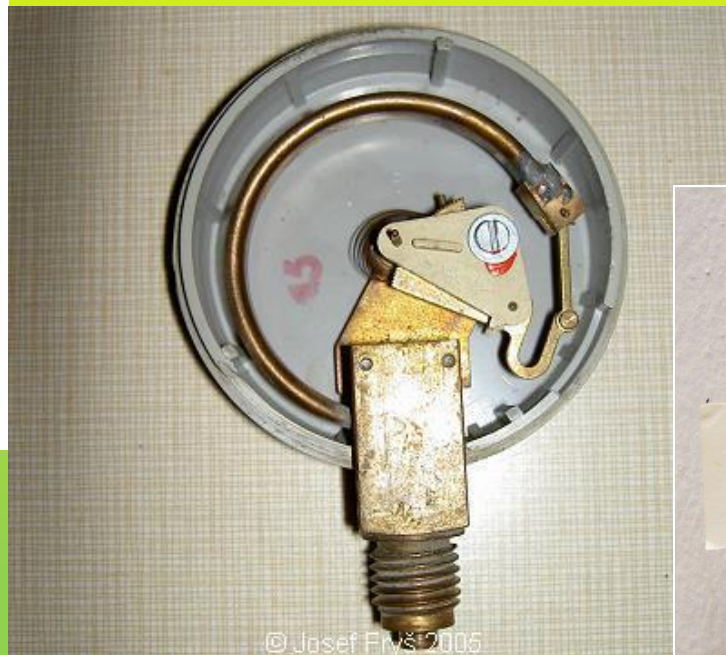
Měření tlaku v kapalinách a plynech

Deformační (kovové) manometry

tlak se měří ze změn vyvolaných pružnou deformací jeho částí: ohnutá kovová trubice spojená s ručkou přístroje se po jejím naplnění tekutinou deformuje. Deformace se přenáší na ukazatel, která se pohybuje nad stupnicí. Tento typ manometru slouží pro měření větších tlaků.

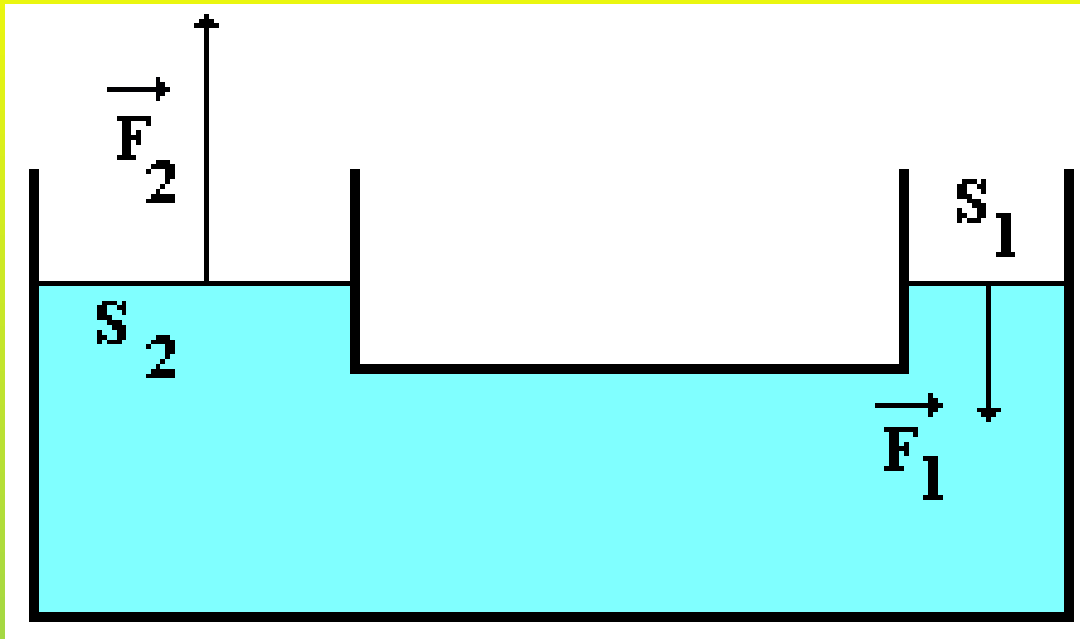


Měření tlaku v kapalinách a plynech



K měření tlaku používáme manometry.

Tlak v kapalinách vyvolaný vnější silou



Hlavní částí hydraulického zařízení jsou dvě válcové nádoby nestejného průřezu, které jsou u dna spojené trubicí.

Působíme-li na menší píst o průřezu S_1 tlakovou silou F_1 , vyvolá tato síla v kapalině tlak $p = F_1/S_1$, který je ve všech místech kapaliny stejný. Proto na širší píst o obsahu průřezu S_2 působí kapalina tlakovou silou F_2 .

Využití Pascalova zákona v praxi

- Zvedací křeslo u zubaře
 - Hydraulický lis
 - Hever
 - Nákladní automobily
 - Bagry, jeřáby, buldozery
 - Obráběcí stroje ...
- Na stejném principu fungují i pneumatická zařízení, v nichž se přenáší tlak stlačeným plynem (většinou [vzduchem](#)).
- Otvírání dveří v autobusu, pneumatické buchary, pneumatická kladiva, brzdy u vlaků, ...

Použité zdroje

- <http://www.naradionline.cz/zbozi/kompresory-pneumaticke-naradi/uprava-vzduchu/manometry/manometr-standard-svisly-0-10-bar-14-50mm.html>
- <http://www.guido.cz/mereni/tlak.htm>
- http://user.mssch.cz/valentovaz/L1gal/100_3455.html
- <http://fyzika.jreichl.com/main.article/view/109-mechanika-kapalin-a-plynu>
- <http://fyzika.jreichl.com/main.article/view/114-hydraulicka-a-pneumaticka-zarizeni>
- <http://fyzika.jreichl.com/main.article/view/112-mereni-tlaku>

Učebnice

Fyzika pro střední školy I, O. Lepil. Prometheus, 1993