
 INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ
 Základní škola Nový Bor,
 náměstí Míru 128, okres Česká Lípa, příspěvková organizace
 e-mail: info@zsnamesti.cz; www.zsnamesti.cz; telefon: 487 722 010; fax: 487 722 378
 Registrační číslo: CZ.1.07/1.4.00/21/3287 Název: Pomocí techniky k novým poznatkům
 Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

Název materiálu: Mechanické vlastnosti kapalin, tlaková síla, hydrostatický tlak
 Šablona: III/2 - Inovace ve výuce prostřednictvím ICT
 Číslo výukového materiálu: 109
 Sada: Přehled učiva základní školy
 Autor: ing. Veronika Šolcová

Ověření ve výuce: Fyzika

Třída: 9.B Datum ověření: 10.5.2012

VY_32_INOVACE_109

II 3-11:17

Mechanické vlastnosti kapalin, tlaková síla, hydrostatický tlak

Předmět: Fyzika
 Ročník: 9. ročník
 Tematický okruh: Přehled učiva základní školy
 Anotace:

1. mechanické vlastnosti kapalin
2. tlaková síla
3. hydrostatický tlak
4. spojené nádoby
5. příklady

II 3-11:17

MECHANICKÉ VLASTNOSTI KAPALIN, TLAKOVÁ SÍLA, HYDROSTATICKÝ TLAK



II 29-16:23

Mechanické vlastnosti kapalin

- tekutost
- hladina v klidu je ve vodorovné rovině
- kapalina přijímá tvar nádoby
- nestlačitelnost - zachování objemu
- snadná dělitelnost na menší části

II 29-16:27

Tlaková síla

- v důsledku působení gravitační síly Země působí kapalina v nádobě v klidu tlakovou silou kolmo na dno a stěny nádoby a na plochy ponořené v kapalině

II 29-16:29

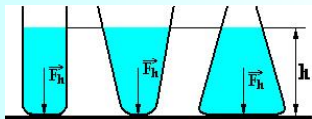
$$F = S \cdot h \cdot \rho \cdot g$$

F ... tlaková síla (N)
 S ... obsah (m²)
 h ... hloubka (m)
 ρ ... hustota kapaliny (kg/m³)
 g ... gravitační zrychlení (10 N/kg)

II 29-16:30

Hydrostatický paradox

- 17.stol. B. Pascal
- kapalina působí na dno nádoby vždy takovou silou, jakou by působil svislý vodní sloupec o stejné výšce, bez ohledu na tvar nádoby



II 29-16:32

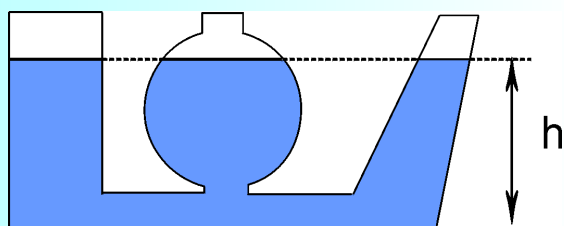
Hydrostatický tlak

- je vyvolán tlakovou silou v klidné kapalině
- roste s hloubkou
- ve stejné hloubce je větší v kapalině s větší hustotou

$$p_h = h \cdot \rho \cdot g$$

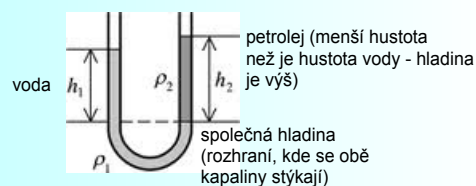
II 29-16:41

Spojené nádoby



II 29-16:45

Spojené nádoby ve tvaru U se dvěma různými kapalinami



II 29-16:46

Příklady:

1/ Doplni tabulku a narýsuj.

a) Urči hydrostatický tlak ve vodě pro hloubky h uvedené v tabulce.

h (m)	1,00	0,80	0,60	0,40	0,20	0,00
p_h (kPa)	-	-	-	-	-	-

II 29-16:54

b) Na milimetrový papír narýsuj graf závislosti tlaku na hloubce. Dodrž tyto stupnice:

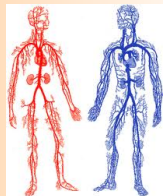
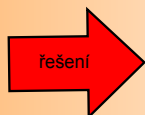
1 cm = 0,1 m hloubky

1 cm = 1 kPa

c) Urči z grafu přibližně hydrostatický tlak vody v hloubce 0,55 m.

II 29-16:58

2/ Krev má v lidském těle kromě tlaku, který vzniká činností srdce, i tlak hydrostatický. Jak velký je hydrostatický tlak krve v nohách stojícího člověka, který měří 160 cm? Hustota krve je přibližně stejná jako hustota vody, tj. 1000 kg/m^3 .



tepny a cévy

II 29-17:01

$$\begin{aligned} h &= 160 \text{ cm} = 1,6 \text{ m} \\ \rho &= 1000 \text{ kg/m}^3 \\ g &= 10 \text{ N/kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} p_h &= h \rho g \\ p_h &= 1,6 \cdot 1000 \\ p_h &= 16000 \text{ Pa} \end{aligned}$$

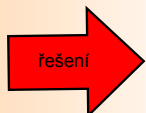
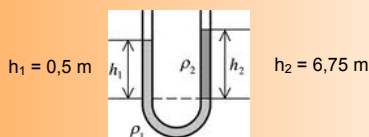
$$p_h = ? \text{ (kPa)}$$

$$\underline{\underline{p_h = 16 \text{ kPa}}}$$

Tlak v nohách člověka je 16 kPa.

II 29-17:12

3/ Ve spojených nádobách je voda a rtuť. Vypočítej podle údajů z obrázku hustotu rtuti. Výsledek porovnej s hodnotou uvedenou v tabulce CH1.



II 29-17:03

$$\begin{aligned} h_1 &= 6,75 \text{ m} \\ \rho_1 &= 1000 \text{ kg/m}^3 \\ h_2 &= 0,5 \text{ m} \\ g &= 10 \text{ N/kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} p_{h1} &= p_{h2} \\ h_1 \rho_1 &= h_2 \rho_2 \end{aligned}$$

$$\rho_2 = \frac{h_1 \rho_1}{h_2}$$

$$\rho_2 = \frac{6,75 \cdot 1000}{0,5}$$

$$\underline{\underline{\rho_2 = 13500 \text{ kg/m}^3}}$$

Vypočítaná hodnota hustoty rtuti 13500 kg/m^3 odpovídá údajům z tabulky CH1.

II 29-17:05

2/ Nádobka ve tvaru krychle o objemu 1 cm^3 je zcela zaplněna vodou.

- určí hmotnost vody
- určí gravitační sílu působící na vodu v nádobě
- určí tlakovou sílu vody na dno nádoby

$$\begin{aligned} V &= 1 \text{ cm}^3 = 0,000001 \text{ m}^3 \\ \rho &= 1000 \text{ kg/m}^3 \\ g &= 10 \text{ N/kg} \end{aligned}$$

$$a) m = ? \text{ (kg)}$$

$$\begin{aligned} m &= V \cdot \rho \\ m &= 0,000001 \cdot 1000 = 0,001 \text{ kg} = \underline{\underline{1 \text{ g}}} \end{aligned}$$

Voda má hmotnost 1 g.

II 29-17:18

$$b) F_g = ? \text{ (N)}$$

$$\begin{aligned} F_g &= m \cdot g \\ F_g &= 0,001 \cdot 10 = 0,010 \text{ N} = \underline{\underline{10 \text{ mN}}} \end{aligned}$$

Gravitační síla působící na vodu je 10 mN.

$$c) F_{\text{tlak}} = ? \text{ (N)}$$

$$\begin{aligned} h &= 1 \text{ cm} = 0,01 \text{ m} & S &= 1 \text{ dm}^2 = 0,0001 \text{ m}^2 \\ F_{\text{tlak}} &= S \cdot h \cdot \rho \cdot g \\ F_{\text{tlak}} &= 0,0001 \cdot 0,01 \cdot 1000 \cdot 10 = 0,010 \text{ N} \\ F_{\text{tlak}} &= \underline{\underline{10 \text{ mN}}} \end{aligned}$$

Tlaková síla na dno je 10 mN.

II 29-17:25



V 7-13:19

Cítace:

RAUNER, Karel , et al. Fyzika 7 : učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia. Plzeň : Nakladatelství Fraus, 2005. 136 s.

Niagarské vodopády
[Http://fotoalba.centrum.cz/photo.php?pid=17055829](http://fotoalba.centrum.cz/photo.php?pid=17055829). Ceskenoviny.cz [online]. 2012 [cit. 2012-02-29]. Dostupné z: http://img.fotoalba.centrum.cz/img2/5829/17055829_4_ity242.jpg

Hydrostatický paradox
[Http://archimeduvzakon.chytrak.cz/liquid.html](http://archimeduvzakon.chytrak.cz/liquid.html). Chytrak.cz [online]. 2010 [cit. 2012-02-29]. Dostupné z: http://archimeduvzakon.chytrak.cz/_images/03_obrazek.JPG

Spojené nádoby
[Http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Spojit%C3%A9_n%C3%A1doby.gif](http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Spojit%C3%A9_n%C3%A1doby.gif). Wikipedia.org [online]. 2012 [cit. 2012-02-29]. Dostupné z: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/19/Spojit%C3%A9_n%C3%A1doby.gif

U nádoba
[Http://fjv.sweb.cz/prik1/Fprik12x6.htm](http://fjv.sweb.cz/prik1/Fprik12x6.htm). Sweb.cz [online]. 2007 [cit. 2012-02-29]. Dostupné z: http://fjv.sweb.cz/prik1/Fprik12x6_soubory/image002.gif

Tepny a cévy
[Http://www.kardiochirurgie.cz/krevni-obeh](http://www.kardiochirurgie.cz/krevni-obeh). Kardiochirurgie.cz [online]. 2012 [cit. 2012-05-07]. Dostupné z: http://t2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSeixcY8x9JRENb7AaggMuD2_CNCNdLBEx8bujizHQBk9VdPvdWRNsqIW1o

Ostatní materiály byly vytvořeny v programu
 Smart Notebook verze 10.8.364.0 z roku 2011

II 3-11:23

Metodický list

Téma: Mechanické vlastnosti kapalin a plynů

Autor: ing. Veronika Šolcová

Předmět: fyzika

Ročník: 9. ročník

Učebnice: Fyzika 7 učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia, Doc. Dr. Ing. Karel Rauner, Nakladatelství Fraus

Metody výuky: opakování, procvičování

Formy výuky: frontální výuka, skupinová práce

Pomůcky: kádinka s vodou

Poznámky:

list č.3 až č.10 - výklad

list č.11 až č.16 - příklady, v tabulce se objeví správné výsledky po tukunutí na okénko tabulky, správné řešení

výpočtu se objeví po tukunutí na šipku

list č.17 až č.18 - příklad, správné řešení učitel postupně odkrývá pomocí rolety

list č.19 - test, žáci vyberou správnou odpověď

II 3-11:23