

Projekt Smart logistik - moderní výuka logistiky, registrační číslo projektu CZ.1.07/1.5.00/34.0110  
 Příjemce: Střední odborná škola logistická a střední odborné učiliště Dalovice, Hlavní 114, 362 63 Dalovice

Autor materiálu: Mgr. Iva Krůtová  
 Název materiálu: VY\_32\_INOVACE\_16 - Fyzika, mechanika  
 Ročník: 1.  
 Vzdělávací oblast / téma: Mechanické vlastnosti kapalin a plynů  
 Datum (období) tvorby: 12.11.2012  
 Anotace: materiál je určen žákům 1.roč. - žáci si nejprve osvojí nové pojmy z mechaniky kapalin, Pascalova zákona a na několika příkladech si znalosti ověří

**Materiál je určen k bezplatnému používání pro potřeby výuky a vzdělávání na všech typech škol a školských zařízení. Jakékoliv další používání podléhá autorskému zákonu.**


Tento výukový materiál vznikl v rámci Operačního programu Vzdělání pro konkurenceschopnost.




INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

## Úvodní stránka


# Mechanické vlastnosti kapalin

 **jž víme:** kapaliny se skládají z molekul  
 molekuly jsou v neustálém neuspořádaném pohybu  
 molekuly snadno mění svoji polohu


 **vlastnosti:** jsou tekuté  
 po nalití kapaliny do nádoby se působením gravitační síly Země molekuly posouvají na místa položená níže  
 protože mezi molekulami působí přitažlivé síly, utvoří se vodorovný povrch - volná hladina

kapalné těleso má tvar nádoby  
 kapaliny jsou téměř nestlačitelné, a proto zachovávají svůj objem  
 kapalné těleso je snadno dělitelné

charakterizuje je viskozita - vazkost - vnitřní tření mezi vrstvami pohybující se kapaliny


 **ideální kapalina:** nemá vnitřní tření  
 je dokonale tekutá  
 je nestlačitelná

**tlak a tlaková síla**

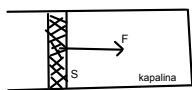
 **Pascalův zákon:** působením vnější tlakové síly na volnou hladinu kapaliny v uzavřené nádobě vznikne ve všech místech kapaliny stejný tlak

**Tlak:** je fyzikální veličina, kterou určujeme jako podíl velikosti vnější tlakové síly  $F$  kolmé k ploše  $S$  obsahu plochy  $S$ , na kterou tato síla působí

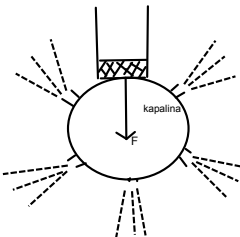
$p = F/S$


 **jednotkou je pascal - Pa**

obr. 1 V uzavřeném válci vzniká působením vnější síly tlak



obr.2 Ověření Pascalova zákona

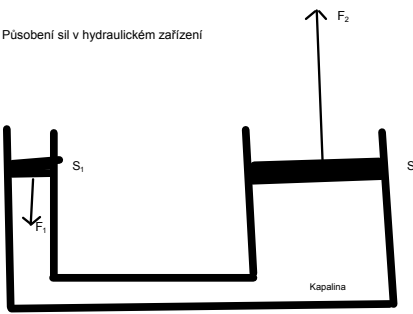



 **Využití pascalova zákona**


vyklápění ložné plochy nákladního automobilu zvedání těles hydraulickým zvedákem

tato tělesa se zvedají pomocí hydraulického zařízení, které je založeno na Pascalově zákonu

obr.3 Působení sil v hydraulickém zařízení



 hydraulické zařízení umožňuje pomocí malé tlakové síly  $F_1$  působící na píst s malým plošným obsahem vyvolat velkou tlakovou sílu  $F_2$  působící na píst s velkým plošným obsahem

 **příklad:** Písty o plošném obsahu  $0,001 \text{ m}^2$  a  $0,01 \text{ m}^2$  se dotýkají hladiny kapaliny v nádobě. Na menší píst položíme závaží o hmotnosti  $1 \text{ kg}$ . Na píst působí svisle dolů tlaková síla  $F_1 = 10 \text{ N}$ . Jak velkou tlakovou silou  $F_2$  působí kapalina na větší píst o obsahu  $S_2$  ?

$S_1 = 0,001 \text{ m}^2$   
 $F_1 = 10 \text{ N}$   
 $S_2 = 0,01 \text{ m}^2$   
 $F_2 = ? \text{ N}$

působením vnější tlakové síly  $F_1$  na menší píst vzniká v kapalné tlak  $p = F_1 / S_1$

$p = 10 / 0,001 \text{ Pa} = 10\,000 \text{ Pa}$

podle Pasc. zákona je tlak  $p$  ve všech místech kapaliny stejný, tedy také u většího pístu

$F_2 = p \cdot S_2$   
 $F_2 = (10\,000 \cdot 0,01) \text{ N} = 100 \text{ N}$

Na větší píst působí kapalina svisle vzhůru tlakovou silou  $100 \text{ N}$ .



procvič:

Písty hydraulického lisu mají průřezy 0,0005 m<sup>2</sup> a 0,04 m<sup>2</sup>.

a) Jaká tlaková síla působí na větší píst, když na menší píst působí síla 500 N?

b) Jaký je tlak v kapalině?

$$F_1 = 500 \text{ N}$$

$$S_1 = 0,0005 \text{ m}^2$$

$$F_2 = ? \text{ N}$$

$$p = ? \text{ Pa}$$

$$F_2 = S_2$$

$$F_1 = S_1$$

$$F_2 = \frac{F_1 \cdot S_2}{S_1} = \frac{500 \cdot 0,04}{0,0005} = 40\,000 \text{ N}$$

$$p = \frac{F_1}{S_1} = \frac{500 \text{ N}}{0,0005} = 1\,000\,000 \text{ Pa}$$

Na větší píst působí tlaková síla 40 kN. V kapalině vznikne tlak 1,0 MPa.

Seznam použité literatury a pramenů:

1. Rešátko, M., I. Volf a J. Pitner. Fyzika A pro SOU 1.Díl. Praha: Spn, 1984. Edice Učebnice pro střední školy, 93-00-16/1/1

Objekty, použité k vytvoření sešitu, jsou součástí SW Smart Notebook nebo pocházejí z veřejných knihoven obrázků (public domain) nebo jsou vlastní originální tvorbou autora.

Autor:

Mgr. Iva Krátová  
SOŠ logistická a SOU Dalovice  
kratova@logistickaskola.cz  
listopad 2013