

TAKTO OZNAČENÝ TEXT JE POUZE VYSVĚTLUJÍCÍ, NEPIŠTE SI JEJ

- jedná se o učivo na celý týden 20.4. - 24.4.2020)
- poznámky si pokud možno přepište do sešitu (popř. vytiskněte a do sešitu vlepíte)
- na konci textu jsou výsledky příkladů z minulého týdne, zkontrolujte si je prosím

TLAK V KAPALINÁCH

1. může být vyvolán vnější silou \Rightarrow Pascalův zákon
2. může být vyvolán tíhou kapaliny \Rightarrow hydrostatický tlak

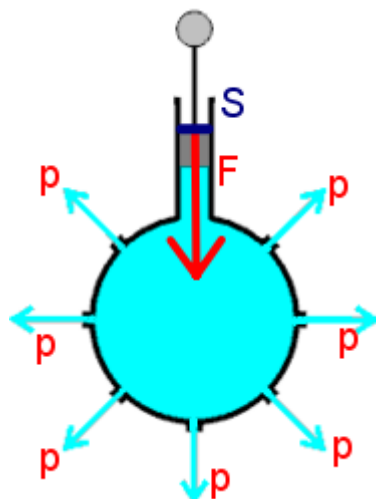
1. PASCALŮV ZÁKON

TLAK VYVOLANÝ VNĚJŠÍ SILOU PŮSOBÍCÍ NA POVRCH KAPALINY V UZAVŘENÉ NÁDOBĚ JE VE VŠECH MÍSTECH A SMĚRECH TÉTO KAPALINY STEJNÝ.

POKUSTE SE PASCALŮV ZÁKON NAUČIT ZPAMĚTI

- např. injekční stříkačka a různé písty
- tlak vyvolaný pístem na hladinu kapaliny se přenese do libovolného místa této kapaliny
- velikost tohoto tlaku nesouvisí s objemem kapaliny ani na druhu kapaliny!
- velikost tohoto tlaku závisí
 - PŘÍMO na velikosti působící síly (větší síla \Rightarrow větší tlak)
 - NEPŘÍMO na ploše pístu, který působí na hladinu kapaliny (menší obsah \Rightarrow větší tlak)

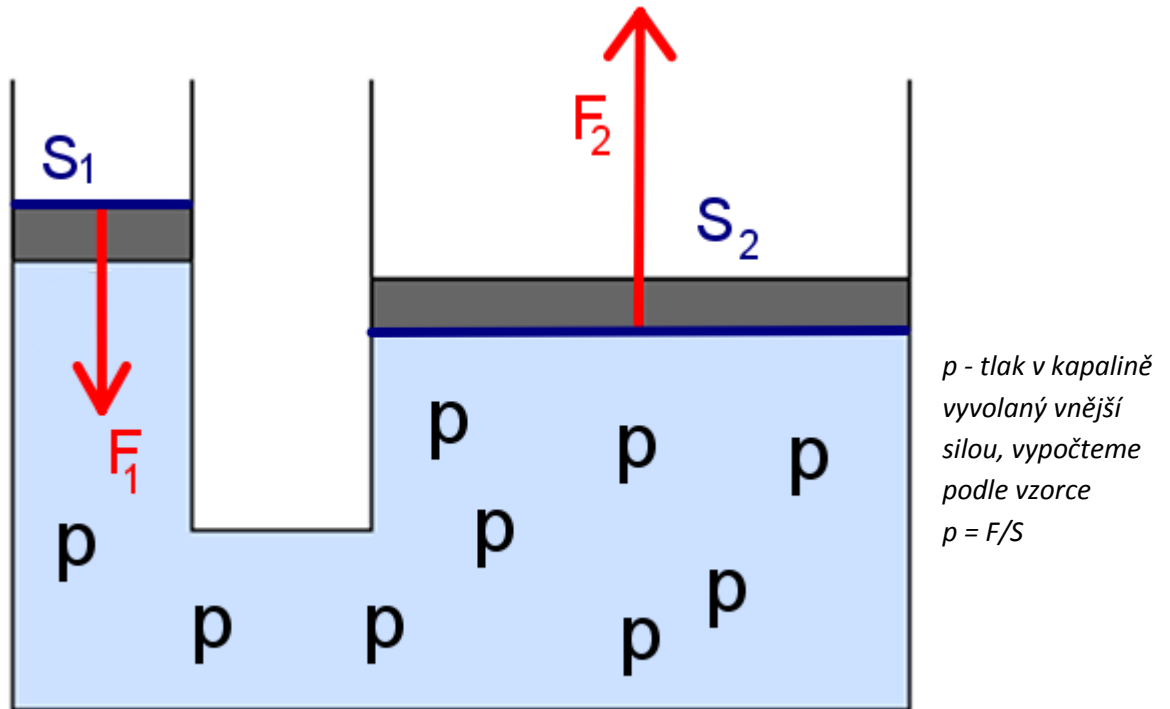
NAKRESLETE SI OBRÁZEK - TEN OBRÁZEK POPISUJE PASCALŮV ZÁKON - POKUD PŮSOBÍME NA PÍST SILOU F , BUDE VŠUDE V KAPALINĚ STEJNÝ TLAK p , KTERÝ ZPŮSOBÍ, ŽE ZE VŠECH OTVORŮ NÁDOBY BUDE KAPALINA STŘÍKAT STEJNÝM TLAKEM (TEDY VODA BUDE STŘÍKAT I VZHŮRU NOHAMA)



UPLATNĚNÍ PASCALOVA ZÁKONA

- různá hydraulická a pneumatická zařízení (brzdy, zvedáky, apod.)
- základem jsou dvě spojené nádoby s různým obsahem hladiny naplněné kapalinou (nejčastěji olej - **PROČ NE VODA? ZPŮSOBUJE KOROZI A ZAMRZÁ**)

OBRÁZEK SI PROSÍM PŘEKRESLETE



tlak vyvolaný menším pístem $p = \frac{F_1}{S_1}$ je ve všech místech kapaliny stejný, musí tedy platit i $p = \frac{F_2}{S_2}$

$$\Leftrightarrow \frac{F_1}{S_1} = \frac{F_2}{S_2}$$

$$F_1 \cdot S_2 = F_2 \cdot S_1$$

PRO PŘEDSTAVU SI MÍSTO F A S DOPLŇTE RŮZNĚ VELKÁ/MALÁ ČÍSLA: KDYŽ BUDE F_1 MALÉ ČÍSLO A S_2 VELKÉ ČÍSLO, PAK F_2 MUSÍ BÝT VELKÉ ČÍSLO A S_1 MALÉ ČÍSLO (PRO LEVOU I PRAVOU STRANU PAK PLATÍ: KOLIKRÁT JE JEDNA VELIČINA VĚTŠÍ, TOLIKRÁT JE DRUHÁ VELIČINA MENŠÍ)

- pro jednotlivé síly platí: síla působící na větší píst je mnohonásobně větší než síla působící na malý píst \Rightarrow PŘÍMÁ ÚMĚRA
- pro sílu a obsah platí: kolikrát je větší obsah pístu, tolikrát je větší síla působící na tomto pístu \Rightarrow PŘÍMÁ ÚMĚRA
- pomocí **malé síly** lze zvedat i **velmi těžká tělesa**
 - hever (zvedák)
 - brzdy
 - hydraulické lisy
 - pneumatické nářadí (uvnitř není kapalina, ale plyn - ale už dříve jste se dověděli, že kapaliny i plyny mají podobné vlastnosti a obě skupiny dohromady se nazývají tekutiny - tedy co platí pro kapaliny, platí i pro plyny)

PŘÍKLADY

1. Obsah velkého pístu hydraulického lisu je 50 krát větší než obsah malého pístu. Na malý píst působí vnější tlaková síla o velikosti 84 N. Jak velkou tlakovou silou působí velký píst na lisované těleso?
velikost tlakové síly většího pístu je přímo úměrná velikosti tlakové síly malého pístu, je tedy 50 krát větší
2. Obsah malého pístu hydraulického lisu je 20 cm^2 . Působí na něj vnější tlaková síla 100 N. Obsah velkého pístu je 600 cm^2 . Urči tlakovou sílu, kterou působí kapalina na velký píst.
velikost tlakové síly většího pístu je přímo úměrná velikosti tlakové síly malého pístu, je tedy 30 krát větší
3. Vodní lis má píst o obsahu 4 cm^2 a 8 cm^2 . Jak velkou tlakovou silou působí voda na velký píst, působí-li na malý píst tlaková síla 350 N?
stále to samé
4. Kolmo na hladinu kapaliny v nádobě působí píst o obsahu $0,1 \text{ m}^2$ tlakovou silou 2560 N. Jak velký tlak v kapalině vznikne?
klasický výpočet tlaku $p = F/S$
5. Na píst o obsahu 4 dm^2 , který se dotýká hladiny kapaliny v nádobě, působí vnější tlaková síla F. Urči velikost této síly, jestliže v kapalině vznikne tlak 1,2 kPa.
klasický výpočet tlaku $p = F/S$ (pozor na základní jednotky)
6. Plocha pístu hydraulického lisu má obsah 12 cm^2 . Jak velký tlak vzniká v kapalině, působíme-li na tento píst vnější silou 28 N?
klasický výpočet tlaku $p = F/S$ (pozor na základní jednotky)
7. Píst hydraulického zařízení má obsah $0,25 \text{ m}^2$. Jak velkou tlakovou silou působí kapalina na tento píst, je-li v kapalině tlak 8 kPa?
stále to samé
8. Tlak oleje v hydraulickém lisu je 20 MPa. Obsah plochy pístu je 15 dm^2 . Vypočítej sílu zdvihající píst.
stále to samé

VÝSLEDKY PŘÍKLADŮ Z MINULÉHO TÝDNE

1. Tři krychle, z oceli, z mědi a z olova, mají stejný objem. Která z nich působí na stolní desku nejmenší a která největší tlakovou silou?
Stejný objem, ale různá hmotnost - hmotnost souvisí s hustotou látky (tělesa s větší hustotou mají při stejném objemu větší hmotnost), hustotu látky najdete v Tabulkách pro ZŠ. Tlaková síla je přímo úměrná hmotnosti - největší tlakovou silou působí nejtěžší těleso.
2. Buldozer má hmotnost 2,5 t. Každý z jeho pásů je široký 60 cm a země se dotýká na délce 4 m. Jakým tlakem působí na zem?
hmotnost v základních jednotkách! (pokud necháte v tunách, výsledek pak bude v kilopascalch), z hmotnosti určit tlakovou sílu $F = m \cdot g$
buldozer má 2 pásy, styčná plocha je tvaru obdélníka, obsah obdélníka $S = a \cdot b$, rozměry obdélníka šířka = 60 cm (základní jednotky!), délka 4 m, celkový obsah styčné plochy je tedy $4,8 \text{ m}^2$
tlak je podíl síly a plochy, tedy $p = 25\,000 : 4,8 =$ po zaokrouhlení $5,2 \text{ kPa}$
3. Jaký je tlak lisu, je-li lisovací deska čtvercová o straně 35 mm a lis vyvine tlak. sílu $12\,000 \text{ N}$?
obsah čtverce $S = a \cdot a = 0,035 \cdot 0,035$ (základní jednotky!)
tlak je podíl síly a plochy, tedy $p = 12\,000 : 0,001225 =$ po zaokrouhlení $9,8 \text{ MPa}$
4. Hmotnost žáka a židle je 52 kg . Obsah stykových ploch nohou židle s podlahou je 12 cm^2 . Vypočítej, jaký tlak způsobuje židle na podlahu.
z hmotnosti určit sílu $F = m \cdot g$
obsah v základních jednotkách! $12 \text{ cm}^2 = 0,12 \text{ dm}^2 = 0,0012 \text{ m}^2$
tlak je podíl síly a plochy, tedy $p = 520 : 0,0012 =$ po zaokrouhlení 433 kPa
5. Obsah stykové plochy pásů traktoru se zemí je $2,5 \text{ m}^2$. Tlak, který způsobuje traktor na zem, je 50 kPa . Jak velkou tlakovou silou působí traktor na zemi?
tlak v základních jednotkách!
tlaková síla je součin tlaku a styčné plochy, tedy $F = p \cdot S = 125\,000 \text{ N}$ (což odpovídá hmotnosti $12,5 \text{ t}$)
6. Vypočítej tlak, který způsobuje železniční vagón o hmotnosti 30 t na vodorovné kolejnici, je-li obsah stykové plochy kol s kolejnicemi $0,008 \text{ m}^2$.
hmotnost v základních jednotkách! z hmotnosti vypočítat sílu
tlak je podíl síly a obsahu, tedy $p = F : S = 300\,000 : 0,008 = 37,5 \text{ MPa}$
7. Cihla má Rozměry $0,3 \text{ m}$; $0,15 \text{ m}$; $0,07 \text{ m}$. Její hmotnost je $4,8 \text{ kg}$. Vypočítej tlak, který způsobuje na vodorovnou podložku ve všech polohách.
tři různé obsahy; z hmotnosti určit tlakovou sílu; tlak je podíl síly a obsahu...
8. Obsah chodidel člověka je 450 cm^2 , jeho hmotnost je 80 kg . Jak velký tlak způsobuje na podložku, stojí-li na obou nohou?
obsah v základních jednotkách! jinak stejné jako u vypočteného příkladu v poznámkách
9. Traktor má hmotnost 10 t . Styková plocha pásů je 2 m^2 . Jaký tlak vyvolává traktor na zemi?
hmotnost v základních jednotkách! z hmotnosti určit sílu, pak vypočítat tlak
10. Jaký tlak vyvolá krasobruslařka o hm. 60 kg , stojí-li na jedné brusli o stykové ploše 8 cm^2 ?
obsah v základních jednotkách! z hmotnosti určit sílu, pak vypočítat tlak
11. Tlak větru je $1,2 \text{ kPa}$. Vypočítej talovou sílu působící na lodní plachtu o obsahu $2,5 \text{ m}^2$.
tlak v základních jednotkách! jinak podobné jako řešený příklad v poznámkách
- 12) Vypočítej tlak na sníh (tabulka) - z hmotnosti určit sílu, pak vypočítat tlak.