



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

FYZIKA

Vztlaková síla

7. ročník

říjen 2013

Autor: Mgr. Dana Kaprálová

*Zpracováno v rámci projektu „Krok za krokem na ZŠ Želatovská ve 21. století“
registrační číslo projektu: CZ.1.07/1.4.00/21.3443*

Projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

Informace o projektu

Název projektu: Krok za krokem na ZŠ Želatovská ve 21. století

Registrační číslo: CZ.1.07/1.4.00/21.3443

Příjemce: Základní škola, Přerov, Želatovská 8

Vztlaková síla v tekutinách

Z praxe víme, že tělesa ponořená do vody jsou „lehčí“ než ve **vzduchu**; víme, že balón naplněný héliem stoupá vzhůru; ...

Síla, která tělesa v **tekutinách** nadlehčuje, se nazývá **vztlaková síla** \vec{F}_{vz} a má opačný směr než síla tíhová.

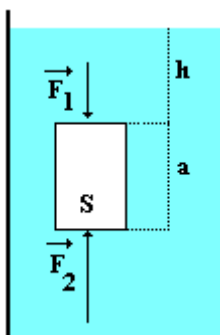
HYDROSTATICKÁ VZTLAKOVÁ SÍLA JE VÝSLEDNICE HYDROSTATICKÝCH SIL PŮSOBÍCÍCH NA POVRCH TĚLESA V TEKUTINĚ VKLIDU.

V tekutině o hustotě ρ je ponořené těleso (např. kvádr o obsahu podstavy S a výšce a - viz obr. 130) tak, že dvě jeho stěny jsou rovnoběžné s hladinou. Na toto těleso bude působit hydrostatická tlaková síla. Účinky tlakových sil na boční stěny tělesa se ve svých účincích ruší.

Velikost hydrostatické tlakové síly závisí na hloubce pod volným povrchem **kapaliny** a na obsahu plochy, na kterou působí. Proto se ve vodorovném směru (v dané výšce) tlakové síly navzájem ruší.

Na těleso tak působí jen hydrostatická tlaková síla \vec{F}_1 působící svisle dolů na horní podstavu a síla \vec{F}_2 působící svisle vzhůru na podstavu dolní.

Vzhledem k tomu, že horní podstava je v menší hloubce než dolní, je $F_1 < F_2$.



Obr. 130

Pro velikosti těchto sil platí: $F_1 = Sh\rho g$ a $F_2 = S(h+a)\rho g$. Vzhledem k tomu, že $F_1 < F_2$, míří výslednice těchto dvou sil svisle vzhůru. Tato výslednice je hydrostatická vztlaková síla \vec{F}_{vz} a pro její velikost platí: $F_{vz} = F_2 - F_1$. Po dosazení a úpravě

dostaneme: $F_{vz} = S(h+a)\rho g - Sh\rho g = Sa\rho g = V\rho g$; velikost vztlakové síly je tedy přímo úměrná hustotě ρ tekutiny, v níž je těleso ponořeno, a objemu V ponořené části tělesa.

Dále je lze psát $F_{vz} = V\rho g = mg = G$.

Objem ponořené části tělesa V násobený hustotou tekutiny ρ určuje hmotnost m tekutiny, která má stejný objem jako ponořená část uvažovaného tělesa. Je to vlastně „hmotnost tekutiny v díře po tělese“!

Součin $m g$ pak udává **tíhu** tekutiny, která má stejný objem jako ponořená část tělesa.

K tomuto poznatku dospěl již ve 3. st. př. n. l. řecký učenec **Archimédes**, proto poznatek nese jeho jméno - **Archimédův zákon**:

TĚLESO PONOŘENÉ DO TEKUTINY JE NADLEHČOVÁNO VZTLAKOVOU SILOU, JEJÍŽ VELIKOST SE ROVNÁ TÍZE KAPALINY STEJNÉHO OBJEMU, JAKO JE OBJEM PONOŘENÉ ČÁSTI TĚLESA.