



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Projekt **ŠABLONY NA GVM**

registrační číslo projektu: CZ.1.07/1.5.00/34.0948

III-2 Inovace a zkvalitnění výuky prostřednictvím ICT

1. Mechanika

1. 15. Hydrostatika 2

Autor:	Aleš Trojánek
Jazyk:	čeština
Datum vyhotovení:	červen 2013
Cílová skupina:	žáci gymnázia: 1. ročník čtyřletého studia a 5. ročník osmiletého studia, maturitní ročník, věk 16-19 let
Druh učebního materiálu:	podpora a doplnění výuky fyziky, materiál je určen i pro samostatnou práci žáků
Očekávaný výstup:	žáci si osvojí řešení typických fyzikálních úloh z mechaniky.
Anotace:	Učební materiál obsahuje vzorový příklad a úlohy z části – hydrostatika. Může sloužit při výkladu, procvičování i pro samostatnou práci žáků. Velmi vhodný je pro přípravu k maturitní zkoušce z fyziky.

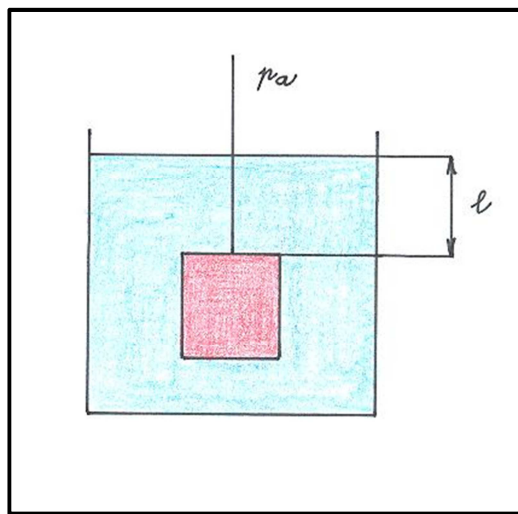
1. 15. Hydrostatika 2

Příklad 1

(Příklad vznikl úpravou příkladu 7. 2 z [1], s. 73)

V oleji ($\rho_1 = 920 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$) je zavěšena na vlákně ocelová krychle o hraně délky $d = 150 \text{ mm}$ ($\rho_2 = 7,7\cdot 10 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$) v poloze naznačené na obr. 1, přičemž $l = 100 \text{ mm}$ a $p_a = 0,1 \text{ MPa}$. Řešte úkoly:

1. Určete síly, kterými olej působí na horní a dolní stěnu krychle.
2. Určete výslednici sil, kterými olej působí na svislou část povrchu krychle, a výslednici všech sil, kterými působí olej na krychli.
3. Určete sílu, kterou působí krychle na vlákno.



Obr. 1

Řešení:

1. Síla \vec{F}_1 na horní stěnu, \vec{F}_2 na dolní stěnu. Síla \vec{F}_1 míří svisle dolů a má velikost

$$F_1 = (p_a + p_1)S = (p_a + \rho_1 g l)d^2 = \dots = 2,27 \cdot 10^3 \text{ N. Síla } \vec{F}_2 \text{ míří svisle vzhůru a má velikost}$$

$$F_2 = [p_a + \rho_1 g(l + d)]d^2 = \dots = 2,30 \cdot 10^3 \text{ N.}$$

2. Výslednice sil \vec{F} působících na svislé stěny, je rovna nule. Zdůvodněte. Výslednice sil působících na vodorovné stěny, \vec{F}'' , je $\vec{F}'' = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$. Míří svisle vzhůru a má velikost

$$F'' = F_2 - F_1 = \dots = 30 \text{ N.}$$

3. Síla, kterou působí krychle na vlákno, \vec{F}_3 , je $\vec{F}_3 = -\vec{F}_3'$, kde \vec{F}_3' je síla, kterou působí vlákno na krychli. Odtud a z podmínky rovnováhy sil působících na krychli vychází $\vec{F}_3 = \vec{F}_G + \vec{F}''$. Síla \vec{F}_3 míří svisle dolů a má velikost $F_3 = F_G - F'' = \rho_2 g V - F'' = \dots = 230 \text{ N.}$

Úloha 1

(Jedná se o úlohu 7. 2 U z [1], s. 85.)

Na hladině vody plave dřevěný válec o poloměru $r = 90$ mm a délce $l = 1,6$ m. Hustota dřeva je $\rho = 800$ kg·m⁻³. Určete objem vynořené části.

[Výsledek: $8,14 \cdot 10^{-3}$ m³.]

Úloha 2

(Jedná se o úlohu 10.4U z [3], s. 280.)

Blok ledu o objemu 5 l plaval na vodě ve válcové nádobě o průřezu 0,3 m². Hustota ledu je 920 kg·m³. Určete: 1. objem ponořené části ledu, 2. změnu výšky hladiny, když led roztál.

[Výsledky: 1. $V' = 4,6$ l, 2. Výška hladiny se nezměnila.]

Úloha 3

(Jedná se o úlohu 33C z [2], s. 404.)

Přibližně jedna třetina těla fyzika, který plave v Mrtvém moři, je nad hladinou. Fyzik z tohoto údaje vypočte hustotu vody v Mrtvém moři, když předpokládá, že průměrná hustota lidského těla je 0,98 g·cm⁻³. K jakému výsledku došel? (Proč je hustota o tolik větší než 1,0 g·cm⁻³?)

[Výsledek: 1,5 g·cm⁻³.]

Literatura:

- [1] ŠANTAVÝ, I., TROJÁNEK, A.: *Fyzika. Příprava k přijímacím zkouškám na vysoké školy.* Prometheus, Praha 2000. ISBN 80-7196-138-8.
- [2] HALLIDAY, D., RESNICK, J., WALKER, J.: *Fyzika. (Vysokoškolská učebnice obecné fyziky.)* VUT v Brně - nakladatelství VUTIUM a Prometheus, Brno 2001. Dotisk 2003. ISBN 80-214-1868-0.
- [3] ŠANTAVÝ, I.: *Mechanika.* SPN, Praha 1993. ISBN 80-04-26139-6.

Zdroje obrázků:

Obr. 1 zhotovil Aleš Trojánek a je určen pro bezplatné používání pro potřeby výuky a vzdělávání na všech typech škol a školských zařízení.