

Pracovní list - Opakování mechaniky kapalin

7. tř.

ŘEŠENÍ

Zadáno: 11. června

Datum odevzdání: 14. června

U otázek, kde je nutný výpočet, proveď zápis a postup výpočtu.

- 1) Mohli se potkat Blaise Pascal a Archimédes ze Syrakus? Odpověď zdůvodni.

Blaise Pascal (19.června 1623 Clermont – 19.srpna 1662 Paříž)

Archimédés ze Syrakus, (287 př. n. l. – 212 př. n. l. Syrakusy)

NEMOHLI SE POTKAT. Každý žil v jiné době

- 2) Oprav chyby ve formulaci Pascalova a Archimédova zákona:

Pascalův zákon: Působením vnější tlakové síly na volnou hladinu kapaliny v **otevřené** nádobě, vznikne ve všech místech **různý** tlak. **STEJNÝ**

UZAVŘENÉ

Archimédův zákon: Těleso ponořené do kapaliny je nadlehčováno silou, která se rovná tíze kapaliny **různého** objemu jako je objem ponořené části tělesa.

STEJNÉHO

- 3) Stlačením pístu v uzavřené nádobě, začne voda prudce stříkat všemi směry, protože se v nádobě zvýší tlak. Tlak se v kapalinách přenáší ve všech směrech stejně. Jaký zákon zde platí? (vyber správnou odpověď)

a) Newtonův b) Archimédův c) **Pascalův** d) Keplerův

- 4) Do jaké výšky musí být naplněna svislá roura vodou, aby byl tlak u dolního konce 50 kPa?

$$p = 50 \text{ kPa} = 50\,000 \text{ Pa}$$

$$\rho = 1\,000 \text{ kg/m}^3$$

$$g = 10 \text{ N/kg}$$

$$h = x \text{ [m]}$$

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

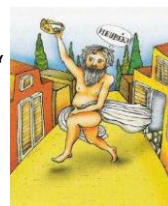
$$h = p_h / \rho \cdot g$$

$$h = 50\,000 / 1\,000 \cdot 10$$

$$\mathbf{h = 5 \text{ m}}$$

- 5) V Syrakusách nahý muž ulicí se hnál,
„Heuréka!“ nadšeně pronáší, „konečně jsem už vypátral, proč voda ve vaně nadnáší.“
Kdo to byl a v čem byl významný?

Archimédés - objevy týkající se hustoty a vztlakové síly



- 6) Druhý píst hydraulického zvedáku je 20x větší než první. Jak velkou silou musíme působit na první píst, abychom zvedli do výšky automobil o hmotnosti 800 kg?
Kolikrát je plocha pístu S_2 větší než plocha pístu S_1 , tolikrát je síla F_2 větší než síla F_1 .

$$S_2 = 20 \cdot S_1$$

$$F_2 = 20 \cdot F_1 \dots F_1 = F_2 : 20 = 8\,000 : 20 = 400 \text{ N}$$

$$F_2 = 8\,000 \text{ N} \dots (\text{m. } g = 800 \cdot 10) \text{ Na první píst musíme působit silou } 400 \text{ N}$$

- 7) Princip hydraulické zařízení spočívá v tom že: (vyber správnou odpověď)

- a) na oba písty působí stejně velká síla
- b) **tlak je ve všech místech stejný**
- c) oba písty mají stejně velkou plochu
- d) tlak je v různých místech rozdílný

- 8) Máš dvě tělesa o stejném objemu. První ponoříš do ethanolu, druhé do vody. Na které těleso bude působit větší vztlaková síla a proč?

$$\text{hustota ethanolu: } \rho = 789 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{hustota vody: } \rho = 998 \text{ kg/m}^3$$

Vztlaková síla F_{VZ} je přímo úměrná objemu ponořené části tělesa V , hustotě kapaliny ρ a gravitační konstantě g .

$$F_{VZ} = V \cdot \rho \cdot g$$

Obě tělesa mají stejný objem, stejná je také gravitační konstanta g . Protože voda má větší hustotu, působí tedy **na těleso ve vodě větší vztlaková síla**

- 9) Tvůrce filmu Titanic – James Cameron sestoupil se svou ponorkou na dno Mariánského příkopu – nejhlubšího místa Země – do hloubky 10 898 metrů. Pořizoval záběry dna pomocí speciálních 3D kamer. Jaké hydrostatické tlakové síle musely odolat objektivy kamer, jejichž povrch byl přibližně 30 cm²?

$$\rho = 1\,025 \text{ kg/m}^3$$

$$S = 30 \text{ cm}^2 = 0,003 \text{ m}^2$$

$$h = 10\,898 \text{ m}$$

$$g = 9,81 \text{ N/kg} = 10 \text{ N/kg}$$

$$F = x \text{ [N]}$$

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

$$F_h = 0,003 \cdot 10\,898 \cdot 1\,025 \cdot 9,81 = 328\,746,3 \text{ N}$$

$$F_h = 328\,746,3 \text{ N} = \mathbf{328,7 \text{ kN}}$$

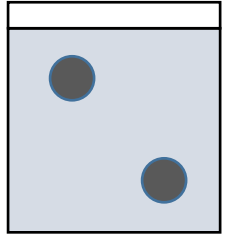
- 10) Změní se ponor lodi, která vypluje z řeky na volné moře? Vysvětli.

Ano změní. Ponor se zmenší, protože na loď působí větší vztlaková síla. (slaná voda

má větší hustotu)

11) Proč jsou hráze rybníků, stěny přehrad apod. tlustší dole než nahoře? Vysvětli.

S hloubkou se zvětšuje hydrostatický tlak i tlaková síla.



12) Dvě stejné ocelové kuličky jsou ponořeny do lihu – viz. náčrtek.

Působí na ně stejné nebo různé vztahové síly? Svou odpověď zdůvodni.

(Přemýšlej, na jakých fyzikálních veličinách vztahová síla závisí.)

Působí stejné vztahové síly. Všechny veličiny, na kterých závisí vztahová síla jsou shodné.

$$F_{vz} = V \cdot \rho \cdot g$$