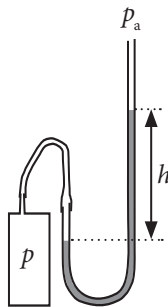


Mechanika tekutin

úloha 1

Obrázek ukazuje princip nejjednoduššího měřiče tlaku plynu – otevřeného kapalinového manometru. Je to trubice ve tvaru písmene U, která je z druhé strany otevřená a z jedné strany se pomocí hadičky připojí k nádobě s plynem, jehož tlak měříme.

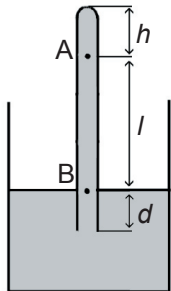
- (a) Vysvětlíte princip zařízení.
(b) Jaký je tlak p plynu v nádobě?



úloha 2

Nádoba s kapalinou o hustotě ρ je umístěna v tíhovém poli Země. Tíhové zrychlení je g . V nádobě je svislá zkumavka naplněná toutéž kapalinou, otočená dnem vzhůru. Atmosférický tlak je p_a .

- (a) Jaký je tlak v bodě A?
(b) Jaký je tlak v bodě B?
(c) K čemu by podobné zařízení mohlo sloužit?



úloha 3

Jakému přetlaku (rozdílu tlaků) jsou vystaveny
(a) tělo potápěče v hloubce 20 m pod mořem,
(b) láhev, která byla naplněna a uzavřena v nulové nadmořské výšce a vynesena na Mt. Blanc,
(c) *skafandr kosmonauta ve volném vesmíru?
[(a) 202 kPa, (b) -46 kPa, (c) -20 kPa]

úloha 4

Jak velká síla působí na okénko v letadle o ploše 900 cm², při letu ve výšce 10 km? V letadle se udržuje stálý tlak 80 kPa [asi 5 kN]

úloha 5

Navrhněte parametry hydraulického zařízení, které umožní člověku zvednout automobil o hmotnosti 1,5 t. Předpokládejte, že člověk je schopen vyvinout sílu maximálně 500 N.

úloha 6

Výška sloupce rtuti ve rtuťovém barometru je 752 mm.
(a) Jaký je tlak vzduchu v Pascalech?
(b) Jak vysoko by vystoupila hladina v barometru při použití vody? [tlak je 998 hPa, voda by vystoupila 10,18 m]

úloha 7

Tři kostky stejné velikosti jsou celé ponořeny do vody. Jedna kostka je ze železa, druhá z hliníku, třetí ze dřeva. Seřadte je
(a) podle velikosti tíhové síly, kterou na ně působí Země,
(b) podle velikosti vztlačkové síly, kterou na ně působí voda.

úloha 8

Na hladině bazénu je loďka, na dně loďky leží kámen. Vyhodíme-li kámen z loďky do bazénu, hladina vody v bazénu stoupne, klesne, nebo zůstane stejná? Svou odpověď správně zdůvodněte!

úloha 9

Jaká část celkového objemu ledovce zůstává skryta pod mořskou hladinou? Hustota ledu je 920 kg·m⁻³. Hustota mořské vody je 1030 kg·m⁻³. [89%]

úloha 10

Meteorologický balón má hmotnost 1,5 kg. Je možné jej naplnit 3,5 m³ Helia o hustotě 0,17 kg·m⁻³. Jakou užitečnou hmotnost může balón nést? [m=2,4 kg]

úloha 11

Fyzik dostal za úkol ověřit, zda je prsten skutečně ze zlata. Na vzduchu byl prsten vyvážen závažím hmotnosti 1 g, ve vodě závažím o hmotnosti 0,92 g. Na základě výpočtu stanovte, zda je prsten skutečně z čistého zlata. Hustota zlata je 19300 kg·m⁻³. [nejde o zlato, hustota prstenu je 12500 kg·m⁻³]

úloha 12

Dřevěný vor o hmotnosti $m_v=100$ kg a hustotě $r_v=750$ kg·m⁻³ se nachází na hladině jezera. Určete nejmenší hmotnost kamení m , kterou musíme položit na povrch voru, aby se vor celým svým objemem právě ponořil pod hladinu. [maximální zatížení voru je 33 kg]

úloha 13

Objemový průtok je nepostradatelnou veličinou v hydrologii. Můžeme pomocí něj například porovnávat mohutnost různých řek. Několik příkladů průměrného ročního průtoku ukazuje tabulka. Využijte údaje v tabulce k vyřešení následujících úkolů.

(a) Největší přehradní jezero v České republice co do množství zadržované vody je Orlická přehrada s objemem 720·10⁶ m³. Vypočítejte, za jak dlouhou dobu by řeka Amazonka naplnila celou Orlickou přehradu.

(b) Na řece Jang-C-Tiang v Číně v místě zvaném Tři soutěsky byla postavena přehrada s nejvýkonnější hydroelektrárnou světa. Vypočítejte průměrný výkon hydroelektrárny, jestliže rozdíl hladin, mezi kterými elektrárna pracuje je 113 m a účinnost přeměny mechanické energie na elektrickou je 90%. [(a) 55 min, (b) 14,25 GW]

Amazonka (ústí)	220 000 m ³ ·s ⁻¹
Kongo (ústí)	42 000 m ³ ·s ⁻¹
Jang-C-Tiang (ústí)	32 000 m ³ ·s ⁻¹
Jang-C-Tiang (Tři soutěsky)	14 300 m ³ ·s ⁻¹
Dunaj (ústí)	6 500 m ³ ·s ⁻¹
Labe (ústí)	700 m ³ ·s ⁻¹
Labe (Hřensko)	300 m ³ ·s ⁻¹

úloha 14

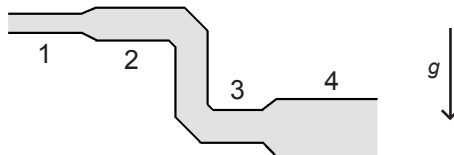
Odhadněte, jaký je objemový průtok vody odtékající z území ČR, víte-li že průměrné roční srážky na našem území jsou 700 mm/m² a rozloha republiky je 78 864 km². Dále víme, že přibližně 1/3 spadlé vody se vypaří. Výsledek můžete porovnat s údaji o průtoku různých řek. [přibližně 1200 m³·s⁻¹]

úloha 15

Hadice o vnitřním průměru 1,5 cm je připojena k postřikovači trávníku, který se skládá z 24 děr o průměru 0,5 mm. Jakou rychlostí voda vystřikuje z otvorů, je-li rychlost v hadici 1 m·s⁻¹? [v=38 m·s⁻¹]

úloha 16

Voda teče potrubím znázorněným na obrázku. Proudění je ustálené. Seřadte úseky 1, 2, 3, 4 podle tlaku v potrubí.



úloha 17

Voda vytéká rychlostí $v_0=1$ m·s⁻¹ z vodovodního kohoutku o obsahu průřezu S_0 . Zanedbáme-li odpor vzduchu, určete, jak hluboko pod kohoutkem bude mít proud vody poloviční obsah průřezu než kohoutek. [h=15 cm]

úloha 18

Jakým tlakem je třeba natlakovat píst, aby z tenké trysky, která je k němu připojena, proudila voda rychlostí 50 m·s⁻¹? [p=1250 kPa]

úloha 19

Zásobník na vodu byl prostřelen ve vzdálenosti $h=1,5$ m pod úrovní hladiny vody. Vypočítejte, jakou rychlostí začne voda vytékat z nádrže. [v=5,4 m·s⁻¹]

úloha 20

- (a) Proč hrozí potápěčům při vynořování smrtelné nebezpečí?
(b) Proč hlubokomořské ryby nesmí na hladinu?
(c) Jak se provádí stavební práce pod vodou?
(d) Proč horkovzdušný balón v chladném vzduchu unese víc pasažérů?
(e) Co je těžší, kilo peří nebo kilo železa?
(f) Jaká je maximální možná hloubka studny se sacím čerpadlem?
(g) Jak se projevuje pokles atmosférického tlaku z výškou?
(h) Co je to horizontální rozložení tlaku vzduchu? Kde se s ním setkáte?
(i) Proč míček nevypadne z proudu vzduchu?
(j) Jaký důsledek Bernoulliovy rovnice využijeme při sjíždění řeky?
(k) Jak dokáže letět stroj těžší vzduchu? Popište síly, působící na letadlo.