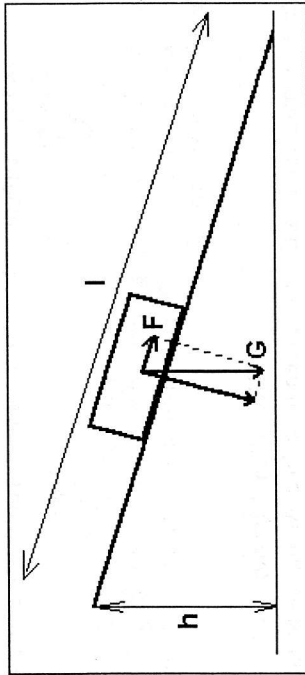


314.

[Id: 415a; Obtížnost: 3 ]

Na obrázku je nakreslena nakloněná rovina o výšce  $h$  a délce  $l$ . Na nakloněné rovině je těleso o tíze  $G$ . Jaký vztah platí pro sílu  $F$ ?

- a)  $F = G \cdot h / l$
- b)  $F = G \cdot l / h$
- c)  $F = G \cdot h \cdot l$
- d)  $F = l \cdot h / G$



### 3. MECHANICKÉ VLASTNOSTI KAPALIN A PLYNŮ

#### 7. ročník - sekunda

#### 3.1 Základní vlastnosti kapalin a plynů

315.

[Id: 209a; Obtížnost: 2 ]

Dáme-li suchý hadr nebo piják jedním koncem do sklenice vody, bude za chvíli celý mokrý. Jak nazýváme toto „chování“ vody?

316.

[Id: 920a; Obtížnost: 1 ]

Který fyzikální jev probíhá při rozpouštění kostky cukru v horkém čaji?

317.

[Id: 921a; Obtížnost: 2 ]

Proč se kostka cukru rozpustí rychleji v horkém než ve studeném čaji?

- a) V horkém čaji se částice vody pohybují pomaleji, difúze, a tím i rozpouštění cukru, probíhá rychleji.
- b) V horkém čaji se částice vody pohybují rychleji, difúze, a tím i rozpouštění cukru, probíhá rychleji.
- c) Ve studeném čaji se částice vody pohybují rychleji, difúze, a tím i rozpouštění i rozpouštění cukru, probíhá rychleji.
- d) Ve studeném čaji se částice vody nepohybují, a proto neprobíhá difúze, a díky tomu se cukr rozpustí velice rychle.

318.

[Id: 205a; Obtížnost: 1 ]

Když svítí sluníčko a podíváme se na něj stanovým plátnem, které je impregnováno proti dešti, vidíme, že v plátně jsou nepatrné otvory. Dobrým stanovým plátnem přesto voda při dešti neteče. Jak je to možné?

- a) Kapky vody jsou větší než otvory v plátně, a tím pádem neprotečou dovnitř.
- b) Vyšší teplota uvnitř stanu způsobí, že voda se v otvorech plátna vypařuje a přeměňuje na vzduch.
- c) Vyšší tlak uvnitř stanu způsobí, že voda neproteče dovnitř, poněvadž je vytlačována směrem ven ze stanu.
- d) Povrch vody se chová jako tenoučká pružná blána. Rozprostře se po plátně a nepustí ostatní vodu dál.

314. a)

315. vztlínání; 316. difúze; 317. b); 318. d)

319.

Označte správné děj, který probíhá v těchto případech:

- 1) do čaje vhodíme kostku cukru
- 2) do teplé vody vhodíme kousek ledu
- 3) na hodinové sklo nalijeme trochu etheru
- a) 1) rozpouštění, 2) rozpouštění, 3) vypařování
- b) 1) tání, 2) rozpouštění, 3) vypařování
- c) 1) tání, 2) tání, 3) vypařování
- d) 1) rozpouštění, 2) tání, 3) vypařování

[Id: 922a; Obrtiznost: 2 ]

320.

V co se může změnit plyn, který stlačíme velkým tlakem do malého objemu?

- a) V pevnou látku.
- b) V kapalinu.
- c) Ve vakuum.
- d) V kyslík.

[Id: 203a; Obrtiznost: 1 ]

321.

Vezmeme si dvě stejné skleničky od léků s plastovými zátkami. V jedné necháme vzduch, do druhé nalijeme až po okraj vodu. Pak na každou nasadíme zátku a lehce na ni klepneme kládívkem. Do lahvičky se vzduchem zátku zajede, ale do lahvičky s vodou nikoliv. Vysvětlete proč.

- a) Vzduch je stlačitelný, zatímco voda nikoliv.
- b) Voda je stlačitelná, zatímco vzduch nikoliv.
- c) Voda se skládá z molekul, zatímco vzduch z atomů.
- d) Voda snadno mění svůj objem, zatímco vzduch nikoliv.

[Id: 690a; Obrtiznost: 1 ]

### 3.2 Mechanické vlastnosti kapalin

322.

[Id: 698a; Obrtiznost: 3 ]

Určete, v jaké hloubce působí voda stejným tlakem, jakým působí na kolejnice lokomotiva o hmotnosti 85 tun, když má 8 kol a každé se dotýká kolejnice plochou 2 cm<sup>2</sup>.

323.

[Id: 699a; Obrtiznost: 3 ]

Na Měsíci je poměr mezi tíhou a hmotností tělesa 1,6 N/kg. Jakým hydrostatickým tlakem by tam působila voda (kdyby tam nějaká byla) v hloubce 100 m pod hladinou?

324.

[Id: 700a; Obrtiznost: 4 ]

Francouzský fyzik Pascal, po němž je pojmenována jednotka tlaku, jednou ukazoval, jak malým množstvím vody roztrhne sud naplněný vodou. Vzal si na to dlouhou trubku, která měla průřez asi 0,5 cm<sup>2</sup> a byla dlouhá 9 m. Dolní konec upevnil do víka sudu a dobře utěsnil. Když do trubky nalil vodu, sud se opravdu roztrhl. Jak velká síla působila na dno sudu, které mělo průměr 80 cm, je-li výška sudu 1 m?

325.

[Id: 704a; Obrtiznost: 3 ]

Švýcarský fyzik Picard (čti pikár) sestrojil zvláštní ponorku, batyskaf, a v r. 1960 se s ní ponořil do nehlubšího místa na světě. Toto místo leží v Tichém oceánu u ostrova Guam. Jmenuje se Mariánský příkop a je 11 034 m pod mořskou hladinou. Batyskaf se skládá z kabiny a „balónu“. Povrch kabiny je přibližně 12 m<sup>2</sup>. Vypočítejte celkovou tlakovou sílu, která na její povrch v hloubce 11 034 m působí. Hustota mořské vody je 1 000 kg/m<sup>3</sup>.

326.

[Id: 705a; Obrtiznost: 2 ]

Krev má v lidském organismu kromě tlaku, který vzniká činností srdce, i tlak hydrostatický. Vypočítejte, jak velký je hydrostatický tlak krve v nohou stojícího člověka, který měří 180 cm. Předpokládejte přítom, že krev má přibližně stejnou hustotu jako voda, tedy 1 000 kg/m<sup>3</sup>.

327.

[Id: 709a; Obrtiznost: 2 ]

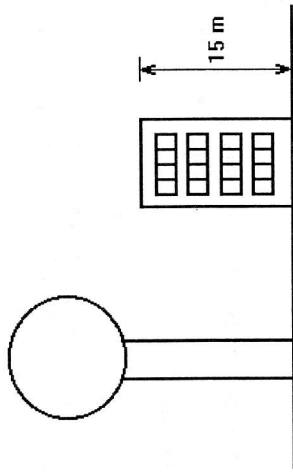
V praxi se často u každého kotle užívá kovový tlakoměr. Tímto tlakoměrem se zjišťuje hydrostatický tlak vody v ústředním topení. Podle změřeného tlaku už snadno poznáme, jak vysoko je hladina vody. Vypočítejte, jak vysoko nad kotlem je hladina vody, když hydrostatický tlak u kotle je 85 kPa.

319. d); 320. b); 321. a)

322. 53 km; 323. 160 kPa; 324. 50 kN; 325. 1 320 MN; 326. 18 kPa;  
327. 8,5 m

328.

Na obrázku vidíte vedle vodárenské věže největší dům ve městě. Jak vysoko nad zemí musí být hladina vody v nádrži, aby tlak vody v nejvyšším poschodí byl 0,2 MPa?

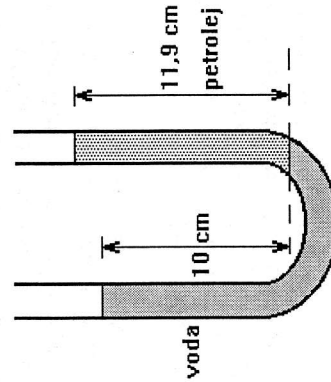


329.

V rodinném domku, který má vlastní vodárnu, jsou poschodí 3 m vysoká. Vodárna je umístěna ve sklepe. V nádrži je největší tlak 0,4 MPa a nejnižší 0,2 MPa. Vypočítejte, jaký je nejnižší tlak vody ve třetím poschodí.

330.

Ve spojených nádobách je voda a petrolej. Na obrázku vidíte, jak vysoko jsou hladiny od společného rozhraní. Vypočítejte hustotu petroleje, je-li hustota vody 1 000 kg/m<sup>3</sup>.



331.

Jakou silou je nadlehčována železná krychle o hraně 3 cm v acetonu, je-li hustota acetonu 252 kg/m<sup>3</sup> a hustota železa 7 860 kg/m<sup>3</sup>?

332.

Jaký objem vody je vytlačen lodí o hmotnosti 800 t?

333.

Je horký letní den a máte před sebou sklenici až po okraj naplněnou vodou. Vhodíte do ní kostku ledu o hmotnosti 8 g. Kolik vody přeteče?

334.

Pramice na přívozu má rozměry 8 m x 12 m. O kolik centimetrů se zvětší její ponor, když na ni vjede auto o hmotnosti 1 200 kg?

335.

Rameno autojeřábu se musí zvedat silou 40 kN. Z každé strany ho zvedá jeden píst o obsahu 200 cm<sup>2</sup>. Jaký musí být obsah pístu olejové pumpičky, když na něj motor působí silou 1 000 N?

336.

Kolmo na volnou hladinu kapaliny v nádobě působí píst o obsahu 0,10 m<sup>2</sup> tlakovou silou 2 560 N. Jak velký tlak v kapalině vznikne?

337.

Na píst o obsahu 0,040 m<sup>2</sup>, který se dotýká volné hladiny kapaliny, působí vnější tlaková síla. Určete velikost této síly, jestliže v kapalině vznikne tlak 1,2 kPa.

338.

Tlak oleje v hydraulickém lisu je 20 MPa. Obsah plochy většího pístu je 15 dm<sup>2</sup>. Jak velkou tlakovou silou působí olej na tento píst?

339.

Vodní lis má písty o obsahu 4 cm<sup>2</sup> a 8 cm<sup>2</sup>. Jak velkou tlakovou silou působí voda na velký píst, působí-li na malý píst tlaková síla o velikosti 350 N?

340.

Obsah velkého pístu hydraulického lisu je 50krát 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?

341.

Ve jaké hloubce moře je tlaková síla 500 000 N na 1 dm<sup>2</sup>? Hustota mořské vody je 1 025 kg/m<sup>3</sup>.

332. 800 m<sup>3</sup>; 333. 8 cm<sup>3</sup>; 334. o 1,25 cm; 335. 10 cm<sup>3</sup>; 336. 25,6 kPa;

337. 48 N; 338. 3 MN; 339. 700 N; 340. 4,2 kN; 341. v hloubce 4,9 km

- 342.** [Id: 933a; Obrtižnost: 3 ]  
U malého hydraulického lisu je průměr pístu pumpy 6 cm a poloměr pístu lisu 15 cm. Jak velká tlaková síla působí na píst lisu, působí-li na píst pumpy tlaková síla 60 N?
- 343.** [Id: 934a; Obrtižnost: 3 ]  
Zubař zvedá křeslo s pacientem pomocí hydraulického zařízení. Obsah menšího pístu je 5 cm<sup>2</sup>. Obsah většího pístu je 200 cm<sup>2</sup>. Hmotnost křesla je 30 kg, hmotnost pacienta je 100 kg. Určete, jak velkou silou zvedne lékař křeslo s pacientem do vhodné výšky.
- 344.** [Id: 938a; Obrtižnost: 3 ]  
Válcová nádrž má obsah dna 250 m<sup>2</sup> a je naplněna naftou do výšky 9,5 m. Určete tlakovou sílu, kterou působí nafta na dno nádrže. Hustota nafty 900 kg/m<sup>3</sup>.
- 345.** [Id: 942a; Obrtižnost: 4 ]  
Ve válcové nádobě s obsahem dna 80 cm<sup>2</sup> je nalita voda do výšky 12 cm a nad ní je olej, jehož sloupec má výšku 30 cm. Vypočítejte velikost tlakové síly působící na dno nádoby. Hustota vody je 1 000 kg/m<sup>3</sup> a hustota oleje 900 kg/m<sup>3</sup>.
- 346.** [Id: 944a; Obrtižnost: 3 ]  
V jaké hloubce pod volnou hladinou rtuti je hydrostatický tlak stejný jako v hloubce 10 m pod volnou hladinou vody? Hustota vody je 1 000 kg/m<sup>3</sup>, hustota rtuti je 13 600 kg/m<sup>3</sup>.
- 347.** [Id: 947a; Obrtižnost: 3 ]  
Hydrostatický tlak u dna válcové nádoby s vodou je 6,25 kPa. Dno má obsah 0,4 m<sup>2</sup>. Určete hmotnost vody v nádobě.
- 348.** [Id: 955a; Obrtižnost: 3 ]  
Do akvária o délce dna 50 cm a šířce 20 cm je nalita voda do výšky 30 cm. Určete celkovou tlakovou sílu na dno nádoby.
- 349.** [Id: 957a; Obrtižnost: 4 ]  
Těleso tvaru kvádra o délce 5 cm, šířce 4 cm a výšce 10 cm je celé ponořeno do vody tak, že jeho podstavy jsou vodorovné a horní podstava je v hloubce 6 cm pod hladinou vody. Vypočítejte rozdíl tlakových sil vody působících na dolní a horní podstavu tělesa.
- 
- 342.** 1,5 kN; **343.** 32,5 N; **344.** 19 MN; **345.** 31,2 N; **346.** v hloubce 0,74 m;  
**347.** 250 kg; **348.** 300 N; **349.** 2 N

- 350.** [Id: 963a; Obrtižnost: 2 ]  
Dospělý muž má objem asi 0,075 m<sup>3</sup>. Jak velká vztlaková síla na něj působí, ponoří-li se zcela do vody?
- 351.** [Id: 965a; Obrtižnost: 2 ]  
Na závaží ponořené do vody působí vztlaková síla o velikosti 0,6 N. Určete objem závaží.
- 352.** [Id: 967a; Obrtižnost: 4 ]  
Ocelové závaží o hmotnosti 400 g zavěšené na niti ponoříme úplně do vody v nádobě o obsahu dna 1 dm<sup>2</sup> tak, že se závaží nedotýká dna. Určete, o kolik se zvětší tlaková síla nádoby na vodorovnou podložku. Hustota vody je 1 000 kg/m<sup>3</sup>, hustota oceli je 7 700 kg/m<sup>3</sup>.
- 353.** [Id: 973a; Obrtižnost: 4 ]  
Z kousku prkna vyrobíme model voru, který unese těleso o hmotnosti 0,3 kg. Vypočítejte objem, který musí mít vor, aby se nepotopil. Hustota vody je 1 000 kg/m<sup>3</sup>, hustota dřeva je 500 kg/m<sup>3</sup>.
- 354.** [Id: 974a; Obrtižnost: 4 ]  
Ledová kra má tvar hranolu, jehož podstava má obsah 6 m<sup>2</sup> a výšku 30 cm. Určete, jaké největší zatížení ledové kry je možné, než se kra ponoří. Hustota vody je 1 000 kg/m<sup>3</sup>, hustota ledu je 920 kg/m<sup>3</sup>.
- 355.** [Id: 975a; Obrtižnost: 3 ]  
Jak velkou silou zdvihnete kámen zcela ponořený ve vodě, je-li jeho hmotnost 14,5 kg a objem 5,5 dm<sup>3</sup>?
- 356.** [Id: 977a; Obrtižnost: 5 ]  
Určete, jakou minimální hmotnost má člověk, který se po lodní katastrofě ve vodě neudrží bez plavání, má-li k dispozici korkový kruh o hmotnosti 4,5 kg. Průměrná hustota látek, které tvoří lidské tělo je 1 100 kg/m<sup>3</sup>, hustota korku je 240 kg/m<sup>3</sup>.
- 357.** [Id: 985a; Obrtižnost: 3 ]  
Průměrná hustota lidského těla je 1 100 kg/m<sup>3</sup>. Jak velkou silou je nadlehčován člověk o hmotnosti 66 kg, je-li celý ponořený do vody?
- 358.** [Id: 990a; Obrtižnost: 3 ]  
Těleso ze stejnorodé látky, k jehož zvednutí je na vzduchu třeba síly 600 N, bylo ve vodě zvednuto silou 400 N. Určete, jakou hustotu má látka.
- 
- 350.** 750 N; **351.** 60 cm<sup>3</sup>; **352.** o 0,52 N; **353.** 600 cm<sup>3</sup>; **354.** 144 kg; **355.** 90 N;  
**356.** 157 kg; **357.** 600 N; **358.** 3 000 kg/m<sup>3</sup>

359.

[Id: 986a; Obtížnost: 5 ]

Vypočítejte hmotnost korkového plaveckého pásu, který má unést ve vodě osobu o hmotnosti 70 kg. Hustota lidského těla je asi  $1,1 \text{ g/cm}^3$ , hustota korku je  $0,24 \text{ g/cm}^3$ , hustota vody je  $1 \text{ g/cm}^3$ .

360.

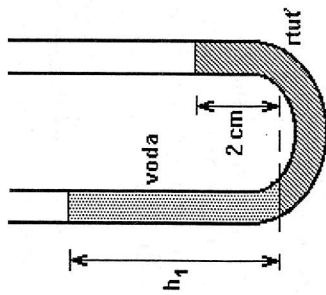
[Id: 989a; Obtížnost: 4 ]

Dutá koule o průměru 20 cm plave na vodě tak, že je ponořena právě jedna polovina jejího objemu. Určete hmotnost koule.

361.

[Id: 995a; Obtížnost: 4 ]

Do skleněné trubice tvaru U jsme nalili rtuť. Jak vysoký sloupec vody musíme přilít do jednoho ramene trubice, aby rtuť byla ve druhém ramenu o 2 cm výše než v prvním (viz obrázek)? Hustota rtuť je  $13\,500 \text{ kg/m}^3$  a hustota vody je  $1\,000 \text{ kg/m}^3$ .



362.

[Id: 1046a; Obtížnost: 5 ]

Dřevěná deska plave ve vodě tak, že část desky o objemu  $2/5$  jejího celého objemu vyčnívá nad hladinu. Postaví-li se na desku chlapec o hmotnosti 40 kg, ponoří se právě celá deska do vody. Určete hmotnost desky.

363.

[Id: 1049a; Obtížnost: 5 ]

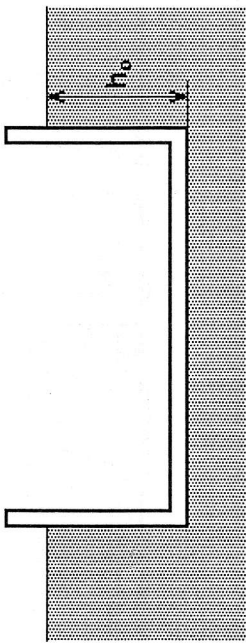
K objevu Archimédova zákona se váže tato historika. Syrakuský král Hieron dal zlatníkovi zlato o hmotnosti 2 050 g, aby z něho vyrobil zlatou korunu. Po zhotovení koruny pověřil Archiméda, aby zjistil, zda královská koruna je z ryzího zlata, nebo zda do koruny bylo přimícháno stříbro. Archimédes zjistil, že po ponoření do vody byla koruna k Zemi přitahována silou 19,2 N. Zjistěte, zda byla koruna celá ze zlata. Pokud ne, určete hmotnosti zlata a stříbra v koruně. Hustota zlata je  $19\,300 \text{ kg/m}^3$ , hustota stříbra je  $10\,500 \text{ kg/m}^3$ .

359. 2 kg; 360. 2,1 kg; 361. 27 cm; 362. 60 kg; 363. nebyla celá ze zlata, zlata asi 1,5 kg, stříbra asi 0,55 kg

364.

[Id: 1047a; Obtížnost: 4 ]

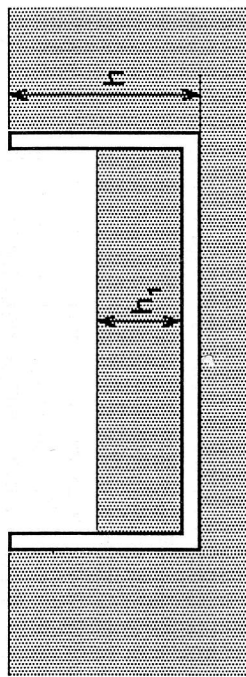
Skleněná miska o hmotnosti 360 g má tvar válce, jehož vnější průměr je 11,0 cm a výška 6,0 cm. Tloušťka skla je 0,5 cm. Misku položíme na vlnou hladinu vody. Miska plave tak, že její dno je vodorovné. V jaké hloubce  $h_0$  pod vlnou hladinou vody je dno misky (viz obrázek)?



365.

[Id: 1048a; Obtížnost: 5 ]

Skleněná miska o hmotnosti 360 g má tvar válce, jehož vnější průměr je 11,0 cm a výška  $h = 6,0 \text{ cm}$ . Tloušťka skla je 0,5 cm. Misku položíme na vlnou hladinu vody. Miska plave tak, že její dno je vodorovné. Do misky naláme opatrně vodu, až se miska ponoří do vody právě po horní okraj (viz obrázek). Do jaké výšky  $h_1$  voda v misce dosahuje?



366.

[Id: 746a; Obtížnost: 5 ]

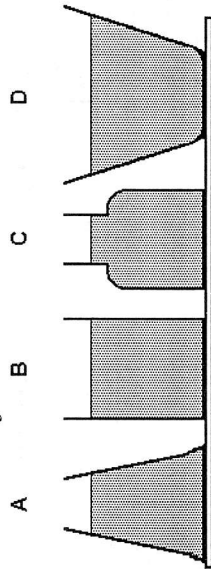
Když Španěle před více než 400 lety dobyli říši Aztéků v dnešním Mexiku, nařídil aztécký vládce Montezuma, aby obrovské zlaté poklady z královského paláce byly hozeny do jezera, které obklopovalo hlavní město. Na jezero tedy vyplula za tmavé noci loď plně naložená zlatem. Královští služebníci všechno zlato vrhli z lodi do nehlubšího místa jezera. Co se stalo v ten okamžik s hladinou jezera: stoupla, klesla nebo se nezměnila? Platí:  $\rho(\text{voda}) < \rho(\text{zlato})$

364. v hloubce 3,8 cm; 365. do výšky 2,7 cm; 366. klesla

367.

[Id: 939a; Obtížnost: 2 ]

Dna čtyř nádob znázorněných na obrázku mají stejný obsah. U jedné z nádob je tlaková síla na dno právě rovna gravitační síle působící na kapalinu v nádobě. Která z nádob to je?



368.

[Id: 969a; Obtížnost: 5 ]

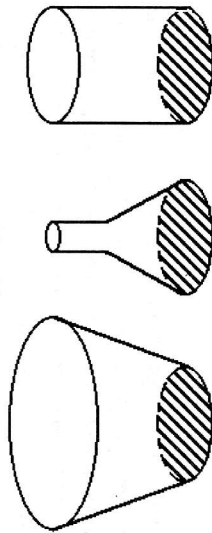
Hliníkovou kouli zavěsíme na pružinu siloměru. Siloměr ukazuje 2,58 N. Ponoříme-li kouli úplně do vody, ukazuje siloměr 1,00 N. Je koule dutá, nebo plná? Je-li koule dutá vypočítejte objem dutiny. Hustota hliníku je 2 700 kg/m<sup>3</sup>, hustota vody je 1 000 kg/m<sup>3</sup>.

369.

[Id: 697a; Obtížnost: 1 ]

Všechny tři nádoby na obrázku mají stejně velké dno a stejnou výšku. Hydrostatický tlak u dna každé nádoby se vypočte ze vztahu  $p = \rho h g$ . Nádoby na obrázku stojí vedle sebe a všechny jsou naplněny až po okraj stejnou kapalinou. Proto je hydrostatický tlak u dna všech tří nádob stejný. Obsah dna S je u všech nádob také stejný. Proto je stejná i tlaková síla na dno  $F = S p$ . Nezdá se vám divné, že u všech nádob je u dna stejný hydrostatický tlak a stejná tlaková síla na dno, když tíha kapaliny je v každé nádobě jiná? V nádobě s úzkým hrdlem je tíha kapaliny dokonce menší než tlaková síla na dno a v nádobě vlevo je tíha kapaliny naopak větší než tlaková síla na dno. Jak nazýváme tento jev, který zdánlivě odporuje zdravému rozumu?

- Pascalův paradox.
- Archimédův paradox.
- Hydrodynamický paradox.
- Hydrostatický paradox.

367. B; 368. je dutá, 62 cm<sup>3</sup>; 369. d)

370.

[Id: 971a; Obtížnost: 2 ]

Jak velkou vzhakovou silou je nadlehčováno těleso o objemu 1 m<sup>3</sup> v kapalině o hustotě 1 kg/m<sup>3</sup>, přeneseme-li těleso s kapalinou do družice, ve které je beztížný stav?

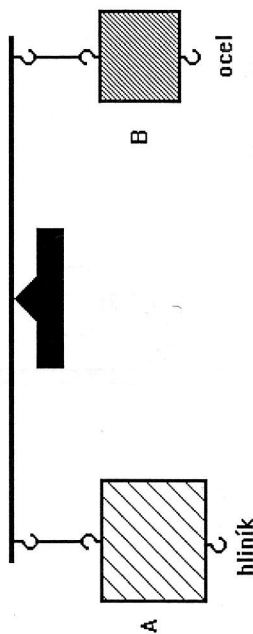
- 1 N.
- 0 N.
- 10 N.
- 2 N.

371.

[Id: 962a; Obtížnost: 3 ]

Rovnoramenná páka s tělesy A a B je ve vodorovné rovnovážné poloze (viz obrázek). Obě tělesa ponoříme do vody. Změní se poloha páky? Jestliže ano, tak jakým způsobem.

- Poloha páky se změní, protože páka se natočí ve směru chodu hodinových ručiček.
- Poloha páky se změní, ale na základě informací ze zadání nejsem schopni určit, jakým způsobem.
- Poloha páky se změní, protože páka se natočí proti směru chodu hodinových ručiček.
- Poloha páky se nezmění.



370. b); 371. a)