

2. Automobil ide stálou rýchlosťou po priamej vodorovnej ceste. Pritom naň pôsobí ťahová sila motora 1 250 N. Aká celková brzdiaca sila pôsobí na automobil?
3. Porad kamarátovi, ako môže v miestnosti premiestniť veľkú skriňu, keď nemá na jej posúvanie po podlahe dosť sily. Svoju radu zdôvodní.
4. Navrhni a urob pokus, ktorým by si zistil, či veľkosť trecej sily závisí od obsahu styčnej plochy telesa s podložkou.

1.29 VÝZNAM TRECEJ SILY PRE POHYB TELIES V KAŽDODENNEJ A TECHNICKEJ PRAXI

- O**
1. a) Uveď príklady nepriaznivých prejavov trenia.
b) Akým spôsobom zmenšujeme trenie?
 2. a) Uveď príklady, keď je trenie veľmi užitočné alebo priamo nevyhnutné.
b) Akým spôsobom zväčšujeme trenie?



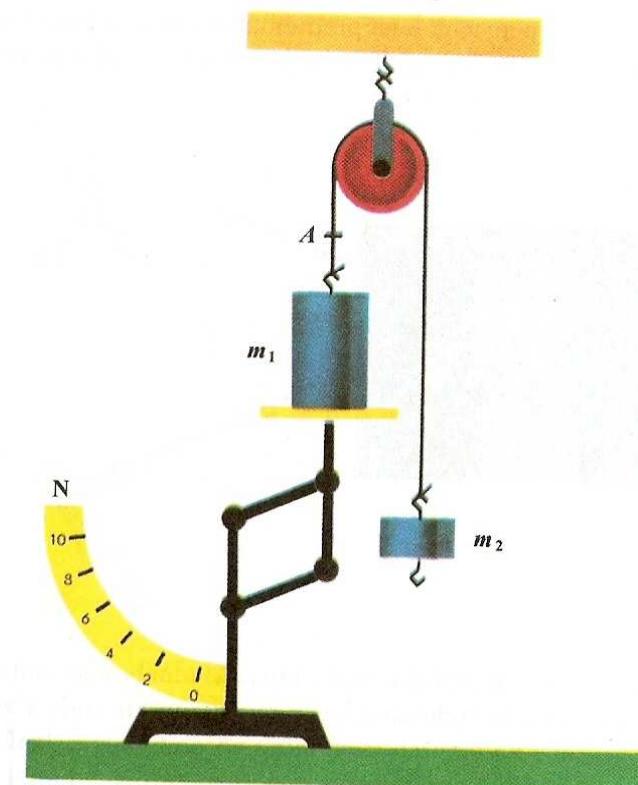
- U**
1. Zdôvodni, prečo sa pri jazde po snehu používajú na kolesách automobilov reťaze.
 2. Šnúrky do topánok sa vyrábajú aj z hladkých polyamidových vlákien. Vysvetli, prečo sa tieto šnúrky pri chôdzi rýchlejšie rozviažu ako bavlnené.
 3. Kde sú na bicykli guľôčkové alebo valčekové ložiská? Vysvetli ich význam.
 4. Prečo musíme starostlivo chrániť brzdy automobilu, aby do nich nevnikol olej?
 5. Prečo dostane motocykel na mokrej dlažbe ľahko šmyk?
 6. Prečo musíme dávať pozor, aby do mazacieho oleja nenapadal piesok alebo prach?
 7. Prečo sa vrúbkujie povrch čeľustí plochých klieští?
 8. Na hlavičke klinca bývajú vrypy v tvare mriežky (obr. B-54) a pod hlavičkou niekoľko priečnych vrypov. Aký význam majú tieto vrypy?



B-54

ÚLOHY NA OPAKOVAVANIE A ZHRNUTIE UČIVA STATÍ 1.20 – 1.29

1. Prezri si luskáčik na orechy (obr. A-64c) a opíš ho ako dvojitú páku. Urob si náčrt. Orech bol vložený medzi páky tak, že jeho stred bol vzdialenosť 0,020 m od osi otáčania. Pri rozbití orecha pôsobila ruka na páky vo vzdialosti 0,160 m od osi otáčania silou 24 N kolmo na každú páku. Aká sila pôsobila na orech?
2. Na sklenných váhach so stupnicou v newtonoch je teleso s hmotnosťou 0,5 kg (obr. B-55). Teleso je zavesené na lanku vedenom cez pevnú kladku. Na voľnom konci lanka je závažie s hmotnosťou 0,15 kg.
a) Nakresli sily pôsobiace na lanko v bode A.
b) Aký údaj ukazujú sklonné váhy?



3. Máš k dispozícii pevnú kladku a páku. Navrhni model mechanizmu tak, aby ním silou 1 N bolo možné zdvíhať teleso s hmotnosťou 0,5 kg.
4. Na teleso pôsobia v jednom bode sily $F_1 = F_2 = 5$ N. Ich smery zvierajú uhol α . Znázorni sily a ich výslednicu pre rôzne veľkosti uhla α podľa tabuľky. Z rovnobežníka síl urč veľkosť výslednice a zapíš ju do tabuľky.

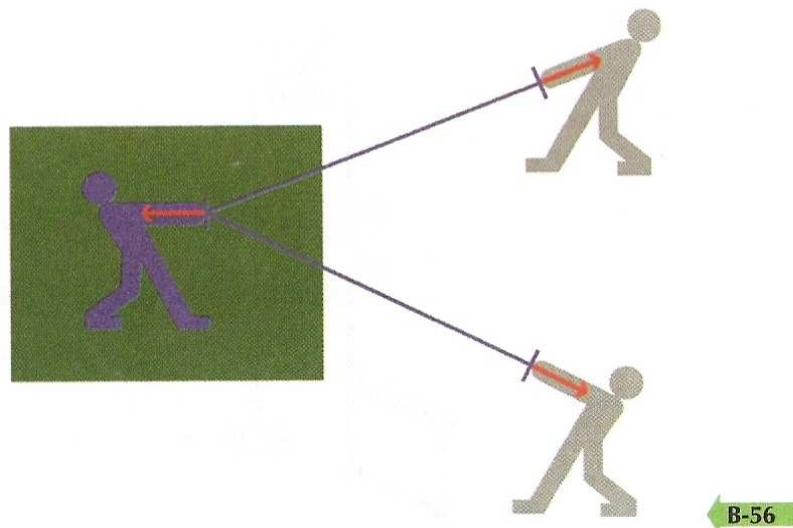
α	0°	30°	90°	150°	180°
$\frac{F}{N}$					

Odpovedz na otázky:

Ako sa mení veľkosť výslednice, keď sa uhol α zväčšuje?

Pre ktorý uhol je veľkosť výslednice najväčšia a pre ktorý je najmenšia? Môže byť veľkosť výslednice menšia ako 5 N?

5. Na základe výsledku úlohy 4 rozhodni, za akých podmienok môže jeden chlapec pomocou lana pretiahnuť dvoch chlapcov (obr. B-56). Predpokladáme, že dva chlapci ľahajú lano rovnako veľkou silou.



6. Robotník má vyložiť na plošinu nákladného auta sud s hmotnosťou 60 kg.
- Akú silu bude potrebovať na zdvihnutie suda v zvislom smere?
 - Akou najmenšou silou môže pôsobiť na sud, keď ho bude kotúľať po doskách zvierajúcich s vodorovnou rovinou uhol 30° ?

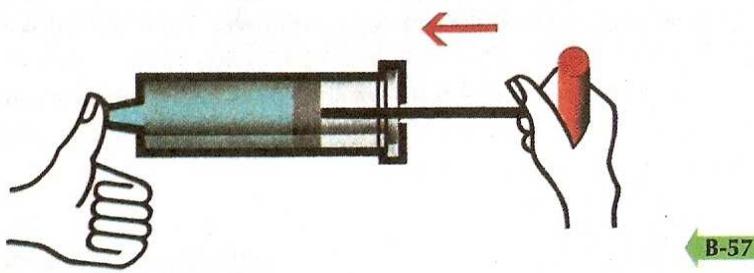
7. Ľovek dvíha pomocou kladkostroja zloženého z voľnej a pevnej kladky teleso s hmotnosťou 50 kg. Akou tlakovou silou pôsobí na podlahu, keď sám má hmotnosť 80 kg?
8. Aká je najväčšia hmotnosť telesa (vrátane hmotnosti voľných kladiek), ktorú môže zdvihnúť človek pomocou jednoduchého kladkostroja, ak je jeho hmotnosť 76 kg?
9. Tehla má rozmery 0,29 m; 0,14 m; 0,065 m. Jej hmotnosť je 4,7 kg. Vypočítaj jej tlak na vodorovnú podložku vo všetkých polohách. Na výpočet použi kalkulačku. Číselné hodnoty tlaku správne zaokruhlí.
10. Tlak vetra je 1,5 kPa. Vypočítaj tlakovú silu pôsobiacu na lodnú plachtu s obsahom $3,0 \text{ m}^2$.
11. Pod lešením z oceľových rúrok sú široké pätky. Vieš prečo?
12. Na zmenšenie trecej sily sa dotykové plochy súčasť strojov obrusujú a leštia, ich nerovnosti sa odstraňujú. Tretia sila sa tým zmenšuje. Skúsenosť však ukazuje, že pri veľmi dokonalem vyhľadení dotykových plôch sa tretia sila náhle začne opäť zväčšovať. Vysvetli túto skutočnosť.
13. Úspech na bežeckých pretekoch na lyžiach veľmi ovplyvňuje správne namazanie lyží. Pokús sa vysvetliť rozdielnu úlohu mazania pre zjazd zo svahu a pre stúpanie do svahu.

MECHANICKÉ VLASTNOSTI KVAPALÍN A PLYNOV

MECHANICKÉ VLASTNOSTI KVAPALÍN

ČO VIEME O KVAPALINÁCH ZO 6. ROČNÍKA?

- 1. Aký tvar má kvapalné teleso v kadičke pod voľnou hladinou?
- 2. Vysvetli, prečo je voľná hladina kvapaliny v pokoji vodorovná.
- 3. Stláča sa voda pri pokuse znázornenom na obr. B-57?



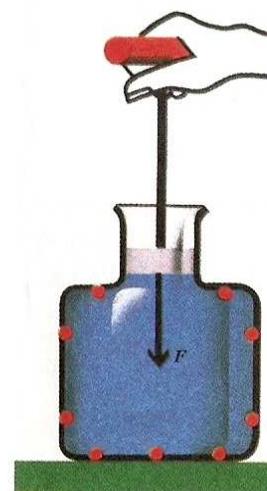
- U 1. Priprav si dva rôzne odmerné valce. Do jedného nalej vodu a urč jej objem. Potom prelej všetku vodu do druhého valca a opäť urč jej objem. Zmenil sa objem vody? Aká vlastnosť kvapalného telesa sa tu prejavila?
- 2. Rozdelí sa kvapalina pri rozprašovaní až na jednotlivé molekuly?
- 3. Do skleného valca na dno upevni vrecko s čajom. Potom valec napln studenou vodou a nechaj v pokoji. Čo pozoruješ počas niekoľkých dní? Ako vysvetlís priebeh tohto pokusu?
- 4. Nakresli voľnú hladinu vody v nádobe na polievanie kvetov postavenej:
 - na vodorovnej podložke,
 - na šikmej podložke. Prečo vytieká voda z nádoby, keď ju nakloníme?
- 5. Akou veľkou gravitačnou silou pôsobí Zem na kvapalné teleso s hmotnosťou 5,6 kg?
- 6. Hustota etanolu je $789 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$. Urč hmotnosť kvapalného telesa s objemom 1 liter.

2.1 ÚČINKY VONKAJŠEJ TLAKOVEJ SILY PÔSOBIAcej NA VOĽNÚ HLADINU KVAPALINY. PASCALOV ZÁKON

1. Uved vzťah na výpočet tlaku.
2. V akých jednotkách meriame tlak?
3. Opíš pokus podľa obr. A-87.
4. Vyjadri vetou Pascalov zákon.

▼▼▼▼▼

1. Kolmo na voľnú hladinu kvapaliny v nádobe pôsobí piest tlakovou silou F . V kvapaline vzniká tlak. Prekresli obr. B-58 do zošitia. Na miestach označených krúžkami nakresli pomocou šípok tlakové sily kvapaliny, ktoré pôsobia na časti stien nádoby s rovnakým obsahom S .
2. Na obr. B-59 je zobrazená nádoba s kvapalinou. Na voľnú hladinu kvapaliny pôsobí piest zvislo nadol tlakovou silou F . V kvapaline vzniká tlak p . Porovnaj jeho veľkosť v bodech A, B, C, D vnútri nádoby. Vyslov záver.



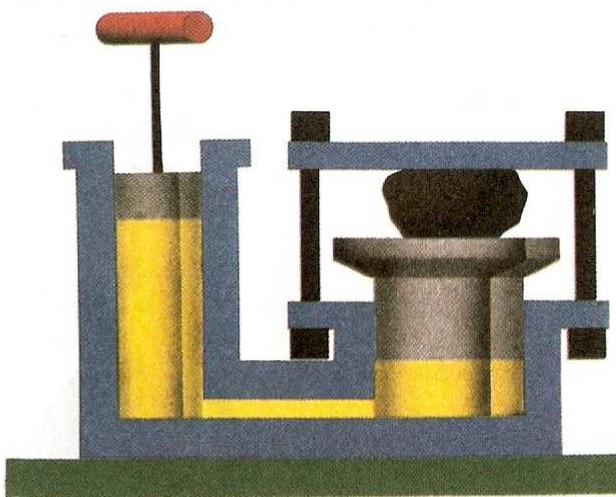
- B-59
-
3. Kolmo na voľnú hladinu kvapaliny v nádobe pôsobí piest s obsahom $0,25 \text{ m}^2$ tlakovou silou 56 N. Aký veľký tlak v kvapaline vznikne?
 4. Na piest s obsahom $0,020 \text{ m}^2$, ktorý sa dotýka voľnej hladiny kvapaliny v nádobe, pôsobí vonkajšia tlaková sila F . Urč veľkosť tejto sily, ak vyvolá v kvapaline tlak 1,2 kPa.

2.2 VYUŽITIE PASCALOVHO ZÁKONA V HYDRAULICKOM ZARIADENÍ

- O** 1. Vyslov Pascalov zákon.
2. Opíš činnosť hydraulického zariadenia podľa modelu na obr. A-89.

▼▼▼▼▼

- U** 1. Prekresli schematicky obr. B-60 do zošita. Veľký piest má trikrát väčší obsah ako malý piest. Farebne znázorni nasledujúce sily a vysvetli, kde umiestniš ich pôsobisko:
 a) tlaková sila, ktorá pôsobí zvonka na malý piest,
 b) tlaková sila, ktorou malý piest pôsobí na voľnú hladinu kvapaliny,
 c) tlaková sila, ktorou kvapalina pôsobí na veľký piest,
 d) tlaková sila, ktorou veľký piest pôsobí na stláčané miesto.
 2. Plocha malého piestu hydraulického lisu má obsah 12 cm^2 . Aký tlak vzniká v kvapaline, ak pôsobíme na piest vonkajšou silou 15 N?



3. Veľký piest hydraulického zariadenia má obsah $0,25 \text{ m}^2$. Akou veľkou tlakovou silou pôsobí kvapalina na tento piest, ak je v kvapaline tlak 12 kPa ?
 4. Obsah veľkého piesta hydraulického lisu je 100-krát väčší ako obsah malého piesta. Na malý piest pôsobí vonkajšia tlaková sila s veľkosťou 42 N. Akou veľkou tlakovou silou pôsobí veľký piest na lisované teleso?

5. Obsah malého piesta hydraulického lisu je 10 cm^2 . Pôsobí naň vonkajšia tlaková sila 100 N. Obsah veľkého piesta je 300 cm^2 . Urč tlakovú silu, ktorá zdvívá veľký piest.
 6. V každom riadku tabuľky sú údaje pre jeden hydraulický lis. V tabuľke dopln chýbajúci údaj pre každý lis.

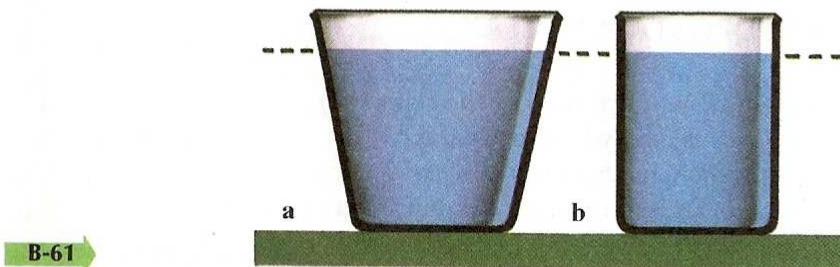
Lis	S_1	S_2	F_1	F_2
1	$1,0 \text{ cm}^2$	100 cm^2	10 N	
2		300 cm^2	100 N	1 500 N
3	$1,5 \text{ cm}^2$	$0,30 \text{ m}^2$		10 MN
4	$2,5 \text{ cm}^2$		200 N	400 kN

2.3 ÚČINKY GRAVITAČNEJ SILY ZEME NA KVAPALINU

- O** 1. Prečo sa blana v pokuse podľa obr. A-91 prehýba?
 2. Prečo sa mikroténové vrecko zaoblí, keď do neho nalejeme vodu?
 3. Prečo sa ortuť uskladňuje v hrubostenných nádobách?
 4. Pôsobí kvapalina v pokoji tlakovou silou aj na steny nádoby? Presvedč o tom spolužiakov pokusom.

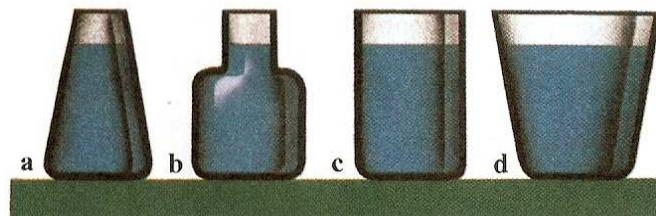
▼▼▼▼▼

- U** 1. Dve nádoby, z ktorých jedna má obsah dna dvakrát väčší ako druhá, sú naplnené vodou do rovnakej výšky h od dna. V ktorej nádobe bude tlaková sila vody na dno väčšia?



2. Na obr. B-61 sú nakreslené dve nádoby, ktoré majú rovnaký obsah dna.
 a) Sú hmotnosti vody m_a , m_b v nádobách rovnaké alebo rôzne?

- b) Sú gravitačné sily F_{ga} , F_{gb} pôsobiace na vodu v nádobách rovnaké alebo rôzne?
- c) Sú tlakové sily F_a , F_b , ktorými pôsobí voda na dno nádob, rovnaké alebo rôzne?
3. Nádoba s tvarom kocky s objemom 1 dm^3 je celá naplnená vodou.
- Urč hmotnosť vody.
 - Urč gravitačnú silu pôsobiacu na vodu v nádobe.
 - Urč tlakovú silu vody na dno nádoby.
4. Príklop ponorky je v hĺbke 50 m pod hladinou mora. Hustota morskej vody je $1025 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$. Akou veľkou tlakovou silou pôsobí morská voda na kovový príklop, ktorý má obsah $0,60 \text{ m}^2$? Pri výpočte použi kalkulačku, číselné hodnoty správne zaokruhlí.
5. Dná štyroch nádob znázornených na obr. B-62 majú rovnaký obsah. V jednej z nádob sa tlaková sila na dno práve rovná gravitačnej sile pôsobiacej na kvapalné teleso v nádobe. Ktorá z nádob to je? V ktorej nádobe je potom gravitačná sila, ktorou Zem pôsobí na kvapalinu, väčšia ako tlaková sila vody na dno?



B-62

2.4 HYDROSTATICKÝ TLAK

- O 1. Čo je príčinou hydrostatického tlaku?
- O 2. Od čoho závisí hydrostatický tlak?
- O 3. Ako vypočítame hydrostatický tlak?
- O 4. Prečo je hrádza prie hrády pri dne širšia ako hore?
- ▼▼▼▼▼
- U 1. Do vody v odmernom valci ponor valček zavesený na niti. Dávaj pozor, aby pritom nepretiekla cez okraj. Zmenil sa hydrostatický tlak vody na dne valca? Odpoveď zdôvodni.

2. Dno nádoby je v hĺbke 1 m pod voľnou hladinou ortuti. Urč hydrostatický tlak ortuti na dne nádoby. Porovnaj s hydrostatickým tlakom vody na dne nádoby pri rovnakých podmienkach.
3. Aký hydrostatický tlak je v dolnej časti prie hrády hrády, keď hĺbka vody je 60 m?
4. V tabuľke je uvedený hydrostatický tlak vo vode v hĺbke 0,10 m. Doplň do tabuľky hodnoty hydrostatického tlaku v tej istej hĺbke v uvedených kvapalinách. Výsledky správne zaokruhlí.

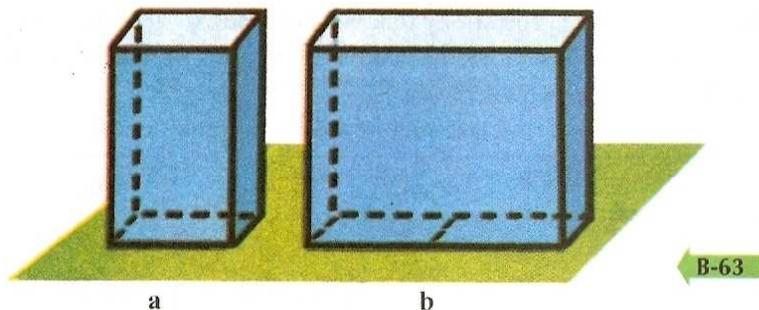
Kvapalina	Voda	Acetón	Glycerol	Ortuf
$\frac{\rho}{\text{kg/m}^3}$	1 000	792	1 260	13 500
$\frac{p_h}{\text{kPa}}$	1,0			

5. a) Urč hydrostatický tlak p_h vo vode pre hĺbky h uvedené v tabuľke.

$\frac{h}{\text{m}}$	1,00	0,80	0,60	0,40	0,20	0,00
$\frac{p_h}{\text{kPa}}$						

- b) Na milimetrový papier narysuj graf so závislosťou hydrostatického tlaku p_h od hĺbky h . Na vodorovnú os urob stupnicu pre hĺbku h ($1 \text{ cm} \hat{=} 0,1 \text{ m}$ hĺbky). Na zvislú os urob stupnicu tlaku p_h ($1 \text{ cm} \hat{=} 1 \text{ kPa}$).
- c) Závislosť hydrostatického tlaku p_h od hĺbky h vyjadri slovne.
- d) Urč z grafu približne hydrostatický tlak vody v hĺbke 0,55 m.
6. Hydrostatický tlak na dne valcovej nádoby s vodou je 10 kPa. Dno má obsah $0,25 \text{ m}^2$. Akou tlakovou silou pôsobí voda na dno?

7. Na obr. B-63 sú znázornené dve nádoby. Nádoba (b) má dvojnásobný obvod dna ako nádoba (a). Do nádob nalejeme vodu s rovnakým objemom. Prekresli obrázok do zošita a znázorní v ňom voľné hladiny vody v nádobách. Porovnaj:



- a) Hmotnosti kvapalných telies v nádobach (m_a, m_b) .
- b) Gravitačné sily, ktorými pôsobí Zem na telesá (F_{ga}, F_{gb}) .
- c) Hĺbky dna nádob pod voľnou hladinou vody (h_a, h_b) .
- d) Hydrostatické tlaky na dne nádob (p_{ha}, p_{hb}) .
- e) Tlakové sily vody na dno (F_a, F_b) .

Doplň znamienko rovnosti alebo nerovnosti. Výsledky zdôvodni.

8. Najväčšia hĺbka nameraná v oceáne je asi 11 km. Vypočítaj hydrostatický tlak vody v tejto hĺbke. Morská voda má hustotu $1\ 025 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$. Na výpočet použi kalkulačku. Číselnú hodnotu hydrostatického tlaku správne zaokrúhl.

Vieš, na čo slúži batyskaf?

2.5 VZTLAKOVÁ SILA PÔSOBIACIA NA TELESO V KVAPALINE

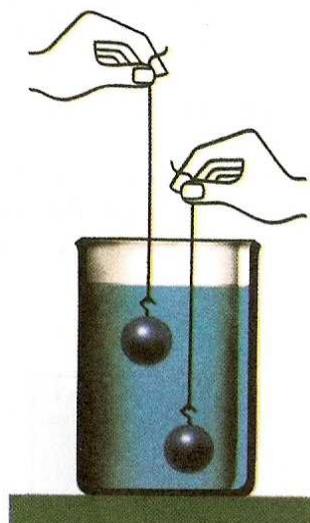


1. Ktoré sily pôsobia na teleso ponorené do kvapaliny v gravitačnom poli Zeme?
2. Aký smer majú tieto sily?
3. Od čoho závisí vztlaková sila?

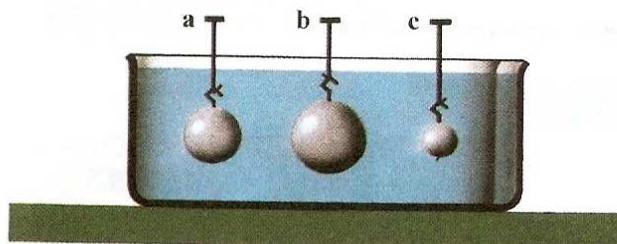


1. Dve rovnako veľké oceľové závažia sú ponorené do vody podľa obr. B-64. Pôsobia na obe závažia rovnaké, alebo rôzne vztlakové sily? Svoju odpoveď over pokusom.

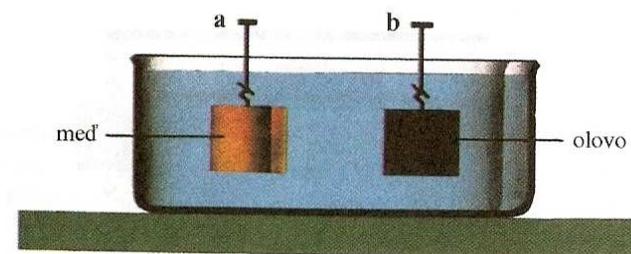
2. Teleso je ponorené do vody v nádobe. Zmení sa veľkosť vztlakovej sily, keď do nádoby prilejeme vodu? Odpoveď zdôvodni a over pokusom.



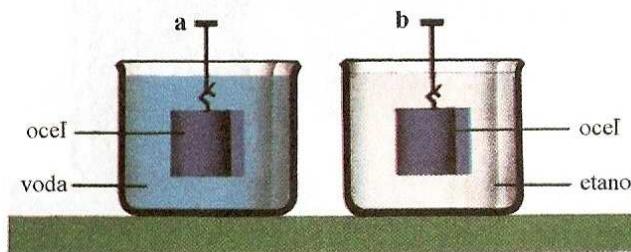
3. Tri hliníkové guľôčky s rôznym objemom sú ponorené do vody podľa obr. B-65. Na ktorú guľôčku pôsobí voda najväčšou vztlakovou silou? Odpoveď zdôvodni.



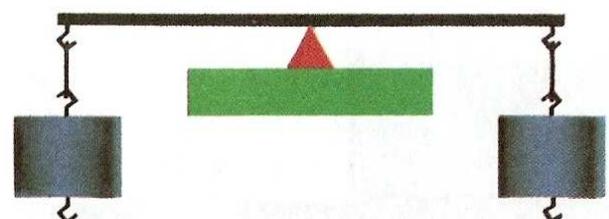
4. Dve telesá, z ktorých jedno je z medi a druhé z olova, majú rovnaký objem. Telesá sú ponorené do vody podľa obr. B-66. Porovnaj veľkosti vztlakových sôl pôsobiacich na obe telesá. Odpoveď zdôvodni.



5. Na ktoré z dvoch rovnakých oceľových závaží znázornených na obr. B-67 pôsobí väčšia vztlaková sila? Odpoveď zdôvodni.
6. Na koncoch rovnoramennej páky sú zavesené rovnaké oceľové závažia podľa obr. B-68. Poruší sa rovnovážna poloha páky, ak ponoriš:
- jedno závažie do vody,
 - obe závažia do vody,
 - jedno závažie do vody, druhé do etanolu?
- Opíš a zdôvodni výsledky pokusov. Over pokusom správnosť úvah.

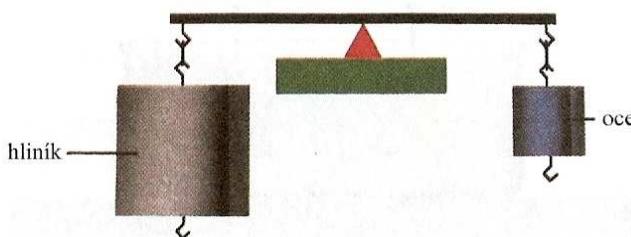


B-67



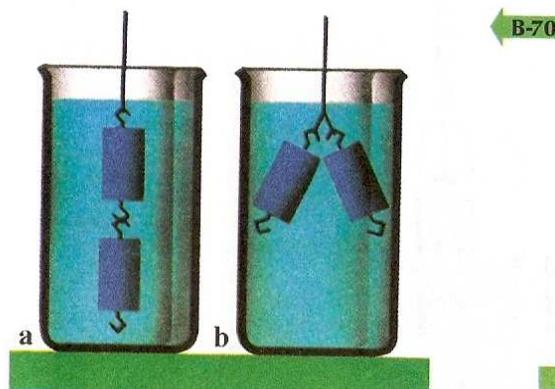
B-68

7. Rovnoramenná páka s telesami, znázornená na obr. B-69, je vo vodorovnej rovnovážnej polohe. Obe závažia ponoríme do vody. Zmení sa poloha páky? Odpoveď zdôvodni.

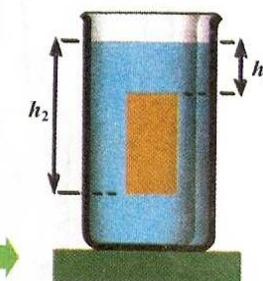


B-69

8. Dve závažia zavesíme na silomer a ponoríme do vody podľa obr. B-70. Sú veľkosti síl, nameraných na silomere na obr. a) a b) rovnaké alebo rôzne? Zdôvodni.
9. Na obr. B-71 je znázornený prierez telesa, ktorý má tvar pravidelného štvorbokého hranola. Hranol je ponorený vo vode. Horná podstava je v hĺbke $h_1 = 0,10\text{ m}$, dolná podstava je v hĺbke $h_2 = 0,30\text{ m}$ pod voľnou hladinou vody. Obsah podstavy $S = 1,0\text{ dm}^2$. Vypočítaj veľkosť vztlakovnej sily pôsobiacej na hranol.



B-71



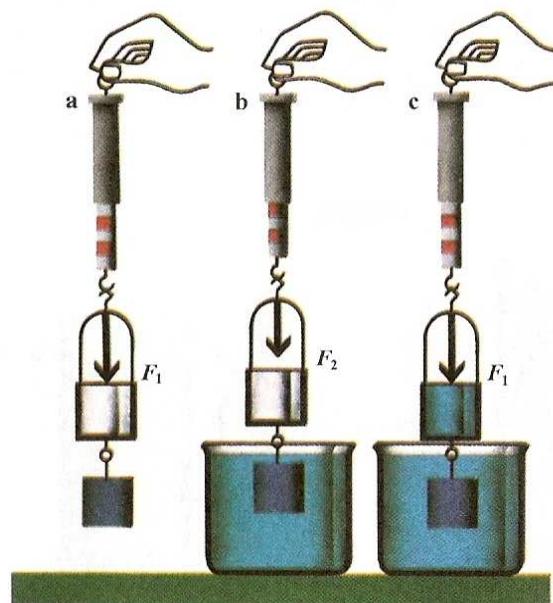
2.6 ARCHIMEDOV ZÁKON

- Vyslov Archimedov zákon.
- Ako vypočítáš vztlakovú silu pôsobiacu na teleso ponorené do kvapaliny?
- Od čoho závisí veľkosť vztlakovnej sily pôsobiacej na teleso ponorené do kvapaliny?



- Na pružinu silomeru zavesíme dutú valcovitú nádobu. Pod ňu zavesíme kovový valec, ktorý má rovnaký objem ako dutá nádoba (obr. B-72a).
 - Celý valec ponori do vody podľa obr. B-72b. Sú veľkosti síl namerané na silomeroch na obrázkoch a, b rovnaké alebo rôzne? Zdôvodni.
 - Valec na obr. B-72c naplní po okraj vodou. Sú veľkosti síl namerané na silomeroch v obrázkoch a, c, rovnaké alebo rôzne? Zdôvodni.

2. Máš k dispozícii silomer, závažie s háčikom a kadičku s vodou. Pokusom zistí veľkosť vztlakovej sily pôsobiacej na závažie ponorené do vody. Graficky znázorni sily pôsobiace na ponorené závažie a ich výslednicu.



B-72

3. Urč veľkosť vztlakovej sily, ktorá pôsobí na teleso s objemom 1 dm^3 ponorené:

- do vody,
- do etanolu.

4. Dospelý muž má objem asi $0,070 \text{ m}^3$. Aká veľká vztlaková sila na neho pôsobí, ak sa celý ponorí do vody?

5. Vypočítaj podľa Archimedovho zákona veľkosť vztlakovej sily pôsobiacej na teleso z úlohy 9 state 2.5.

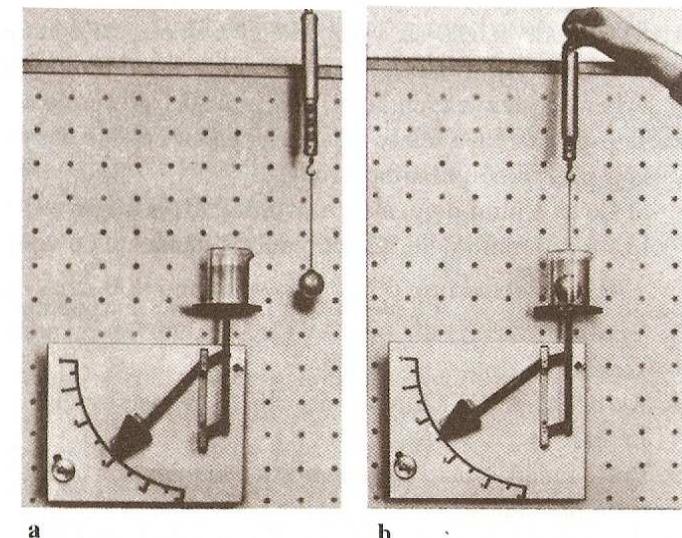
6. Tri kocky majú rovnaký objem 1 cm^3 . Jedna je z ocele, druhá z hliníka a tretia z olova.

- Kocky zavesíme na tri silomery. Nameriame rovnaké, alebo rôzne ľahové sily?
- Kocky zavesené na silomeroch ponoríme do vody. Silomerom nameriame rovnaké alebo rôzne ľahové sily?
- Sú vztlakové sily pôsobiace na kocky ponorené do vody rovnaké alebo rôzne?

7. Tyč z plastu zavesíme na silomer. Zistíme ľahovú silu, ktorou tyč pôsobí na pružinu silomera. Tyč ponárame do vody v nádobe. Pri ponáraní tyče ukazuje silomer stále menšiu hodnotu ľahovej sily. Keď je tyč celkom ponorená, údaj na silomere sa už nemení. Vysvetli.

8. Urobíme pokus podľa obr. B-73:

- Čo spôsobuje úbytok ľahovej sily pôsobiacej na silomer?
- Čo spôsobuje prírastok tlakovej sily na miske sklonných váh?
- Je úbytok ľahovej sily rovnaký ako prírastok tlakovej sily? Vysvetli.



B-73

9. Na závažie ponorené do vody pôsobí vztlaková sila $F_{vz} = 0,4 \text{ N}$. Urč objem závažia.

10. „Poznám pokus, ktorý popiera Archimedov zákon“ povedal Ľuboš. Zobral zátku z gumeny, ktorá plávala na vode a pritlačil ju na dno pohára naplneného vodou. Zátka zostala na dne. „To vôbec nepopiera Archimedov zákon“ odpovedal Jarko, „pretože“. Dokončite jeho vysvetlenie.

2.7 POTÁPANIE, PLÁVANIE A VZNÁŠANIE SA ROVNORODÉHO TELESA V KVAPALINE

- O**
1. Aké sily pôsobia na rovnorodé teleso ponorené do kvapaliny?
 2. Uveď príklad telesa, ktoré vo vode klesá, stúpa k voľnej hladine vody, vznáša sa na vode.
 3. Čo pozorujeme, keď drevený kváder celý ponoríme do vody a potom uvoľníme?



- U**
1. Rovnorodé telesá sú vyrobené a) z ocele, b) z borovicového dreva, c) z mosadze, d) z bakelitu, e) z gumy, f) z duralu. Podľa tabuľky F 11 vyber telesá z takých látok, aby plávali v glycerole.
 2. Teleso zo zinku a teleso z parafínu ponor celé do vody a pridrž ich v počasti pod voľnou hladinou vody.
a) Čo sa s nimi deje, ak ich uvoľníš? Opiš a vysvetli výsledok pokusu.
b) Čo sa s nimi deje, ak ich ponoriš namiesto do vody do etanolu?
(Hustota zinku je $6\frac{450}{m^3}$, parafínu $900\frac{kg}{m^3}$, etanolu $789\frac{kg}{m^3}$.)
 3. Vyber tri kovy (podľa tabuľky Ch 1), z ktorých rovnorodé telesá v ortuti klesajú ku dnu.
 4. Ak necháme mlieko v pohári dlhší čas, na povrchu sa usadí smotana. Prečo?
 5. Prečo kmeň stromu vo vode pláva a kamienok s malou hmotnosťou sa vo vode potápa?
 6. Teleso má hmotnosť $3,96\text{ kg}$ a objem 5 dm^3 . Podľa tabuľky F 11c vyber tie kvapaliny, v ktorých by teleso:
a) klesalo,
b) plávalo,
c) vznášalo sa.
 7. Teleso z duralu s objemom 150 cm^3 sa vo vode potápa.
a) Urč gravitačnú silu, ktorou pôsobí Zem na teleso.
b) Urč vztlakovú silu, ktorá pôsobí na teleso ponorené vo vode.
c) Porovnaj veľkosť týchto súl.
(Hustota duralu je $2\frac{800}{m^3}$.)
 8. Rovnorodá ľadová kocka s hranou dlhou $1,0\text{ m}$ pláva vo vode. Hustota ľadu je $920\frac{kg}{m^3}$. Aká veľká vztlaková sila pôsobí na kocku? V akej hĺbke je dolná vodorovná podstava kocky?

2.8 PLÁVANIE NEROVNORODÝCH TELIES

- O**
1. Môžu plávať vo vode aj telesá, ktoré sú zhotovené z látok s väčšou hustotou, ako je hustota vody?
 2. Porovnaj sily pôsobiace na teleso pri plávaní.
 3. Kde sa ľahšie pláva, v sladkej alebo morskej vode? Odpoveď vysvetli.



- U**
1. Prečo zatvorená prázdna fláštička pláva vo vode, napriek tomu, že hustota skla je väčšia ako hustota vody?
 2. Vysvetli, prečo chlapec, ktorý nevie plávať, používa korkový pás?
 3. Ako sú zariadené ponorky, aby mohli plávať na hladine aj pod hladinou mora?
 4. Do pohára s vodou vlož čerstvé vajce. Vysvetli, prečo sa potopí ku dnu. Do vody v pohári daj lyžičkou kuchynskú soľ a roztok zamiešaj. Pozoruj, čo sa deje s vajcom. Pokus vysvetli.
 5. Opis hustotu. Zmeraj hustotu vody, vodného roztoku kuchynskej soli, etanolu.
 6. V nasledujúcich štyroch prípadoch gravitačná sila, ktorou Zem pôsobí na teleso, je v rovnováhe so vztlakovou silou, pričom:
a) rovnorodé teleso je celé ponorené do kvapaliny,
b) rovnorodé teleso nie je celé ponorené do kvapaliny,
c) hustota telesa je menšia ako hustota kvapaliny,
d) hustota telesa sa rovná hustote kvapaliny.
V ktorom z uvedených prípadov teleso pláva a v ktorom sa teleso v kvapaline vznáša?
 7. Vysvetli, prečo môžu plávať vo vode vodní vtáci. Prečo hynú, ak pri havárii lode vytečie do vody ropa?
 8. Plavec skočí do vody, voda ho vynesie na povrch. Človek, ktorý sa topí, klesá stále do väčšej hĺbky. Vysvetli tento rozdiel.

ÚLOHY NA OPAKOVANIE A ZHRNUTIE UČIVA

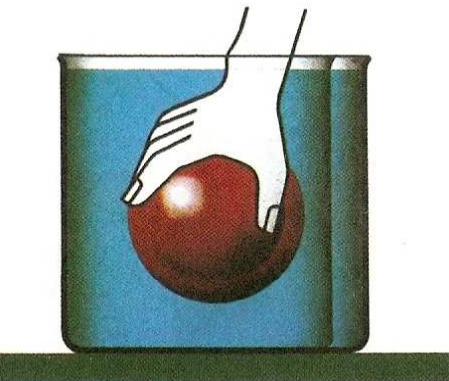
STATÍ 2.1 - 2.8

1. U-trubica je upevnená na stojane v zvislej polohe. Do jedného ramena nalej vodu tak, aby sa jej hladina ustálila vo výške h nad vodorovnou doskou stola. Vakej výške nad vodorovnou doskou stola sa ustáli voľná hladina vody v druhom ramene? Nakresli obrázok a jav vysvetli.
2. Nádoba s kvapalinou je uzavretá piestom s obsahom 50 cm^2 . Na pest pôsobí vonkajšia sila 200 N . Aký tlak v kvapaline je tým spôsobený? Je v celom kvapalnom telese rovnaký?
3. Obsah malého piesta hydraulického zdviháka je $2,0 \text{ cm}^2$. Na malý pest pôsobí kolmo sila s veľkosťou 60 N . Obsah veľkého piesta je 600 cm^2 . Akou veľkou tlakovou silou pôsobí kvapalina na veľký pest?
4. Nádoba s tvarom kvádra má dĺžku podstavy 35 cm a šírku 15 cm . Voľná hladina vody v nádobe siaha do výšky 30 cm od dna.
 - a) Urč hmotnosť vody v nádobe.
 - b) Akou veľkou gravitačnou silou pôsobí Zem na vodu v nádobe?
 - c) Urč veľkosť tlakovej sily vody na dno nádoby.

Pri výpočte použi kalkulačku. Číselné hodnoty zistených veličín správne zaokrúhl.
5. Na jeden koniec skleného dutého valca bez dna pripievni tenkú blanu. Valec pomaly ponáraj do nádoby s vodou. Opíš, čo pozoruješ a jav vysvetli.
6. V nádobe sú tri vrstvy kvapalín, ktoré sa nemiešajú: olej, ortuť a voda. (Hustota oleja je $900 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$).
 - a) Nakresli vrstvy kvapalín v nádobe v správnom poradí.
 - b) Každá kvapalina má výšku 4 cm . Urč hydrostatický tlak na dne nádoby.
 - c) Urč hydrostatický tlak v hĺbke 6 cm pod voľnou hladinou najvyššej vrstvy.
7. Poklop ponorky je v hĺbke 50 m pod hladinou mora. Hustota morskéj vody je $1\,020 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$. Urč hydrostatický tlak v uvedenej hĺbke. Jeho číselnú hodnotu správne zaokrúhl.
8. V nádobe s obsahom dna 10 cm^2 je ortuť. Dno je v hĺbke $0,10 \text{ m}$ pod voľnou hladinou ortuti. Urč tlakovú silu ortuti na dno nádoby. Porovnaj s tlakovou silou vody na dno v tej istej nádobe, ak je objem vody rovnako veľký ako objem ortuti.

9. Vo vode je ponorená kocka z plastu s hranou 15 cm . Vodorovná dolná podstava je v hĺbke 25 cm pod voľnou hladinou vody. Urč veľkosť a smer tlakovej sily pôsobiacej na:
 - a) dolnú podstavu kocky,
 - b) hornú podstavu kocky.

Čo vyjadruje rozdiel veľkostí oboch tlakových síl?
10. Prečo je ťažké ponoriť do vody celú veľkú loptu naplnenú vzduchom?
11. Lopta naplnená vzduchom má hmotnosť $0,3 \text{ kg}$, objem $1,3 \text{ dm}^3$. Loptu pridŕžame jednou rukou „pod vodou“ (obr. B-74).
 - a) Prekresli loptu a voľnú hladinu vody do zošita. Zakresli všetky sily, ktoré pôsobia na loptu. Pôsobisko síl zvoľ v strede lopty.
 - b) Aká je výslednica troch sôl pôsobiacich na loptu, ak je lopta v pokoji?
 - c) Ako určíme silu, ktorou musíme loptu pridŕžať pod voľnou hladinou vody?



B-74

12. Na koncoch rovnoramennej páky sú zavesené dve rovnaké oceľové závažia. Urob postupne tieto pokusy:
 - a) jedno závažie ponoriť do vody,
 - b) obe závažia ponoriť do vody,
 - c) jedno závažie ponoriť do vody a druhé súčasne do glycerolu.

Nakresli, opíš a vysvetli výsledky pokusov.
13. Ryby majú v tele vzduchový mechúr zložený z dvoch častí. Svojimi svalmi dokážu stlačiť jednu aj druhú časť. Aký účinok na telo ryby má stlačenie:

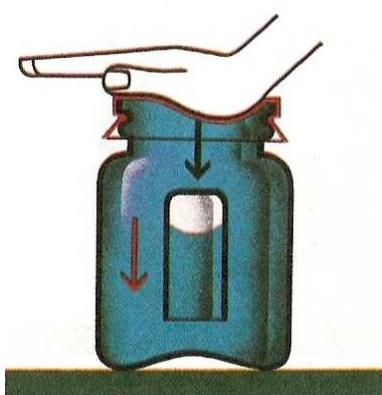
- a) prednej časti mechúra,
b) zadnej časti mechúra.

Odpoveď zdôvodni.

14. Loď vyplávala z rieky do mora. Zmenil sa objem ponorennej časti lode?
Odpoveď zdôvodni.

15. Priprav si pokus s „karteziánkom - potápačom“. Do fľaše od kompótu nalej vodu až po okraj. Malú fľaštičku od liekov s objemom asi 5 cm^3 (na fľaštičke býva napísané 5 ml) naplň čiastočne vodou. Bez zátky ju ponor hore dnom do vody tak, aby plávala. Uprav objem vody vo fľaštičke od liekov tak, aby pri plávaní bola takmer celá ponorená. Nádobu uzavri pružnou blanou (gumenou, polyetylénovou). Ak tlačíš dllaňou na blanu, fľaštička sa vo vode ponára (obr. B-75). Po uvoľnení blany fľaštička opäť stúpa nahor. Počas pokusu pozoruj objem vzduchovej bubliny vnútri fľaštičky (napr. pri rýchлом uvoľnení blany).

Pokus vysvetli.



B-75

MECHANICKÉ VLASTNOSTI PLYNOV

ČO VIEME O VLASTNOSTIACH PLYNOV ZO 6. ROČNÍKA?

1. Aké vlastnosti majú plyny?
2. Aké rozdielne vlastnosti majú kvapalné a plynne telesá?
3. Prečo vzduch vypĺňa vždy celú nádobu?
4. Aké plyny obsahuje vzduch?



1. Máš k dispozícii ručnú striekačku. Ako ju využiješ pri ukážke stlačiteľnosti a rozpínavosti vzduchu?
2. Urč objem vzduchového telesa s hmotnosťou 1 kg. Hustota vzduchu je $1,29 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$. Číselnú hodnotu objemu správne zaokrúhl.
3. Učebňa má dĺžku 10,0 m, šírku 8,5 m a výšku 3,4 m. Hustota vzduchu v učebni je $1,29 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$. Urč hmotnosť vzduchu v učebni a jej číselnú hodnotu správne zaokrúhl.



2.9 ATMOSFÉRA ZEME. ATMOSFÉRICKÝ TLAK

1. Vysvetli existenciu atmosférického tlaku.
2. Je hustota atmosférického vzduchu na všetkých miestach atmosféry Zeme rovnaká? Odpoveď vysvetli.
3. Aký smer má tlaková sila spôsobená atmosférickým vzduchom?

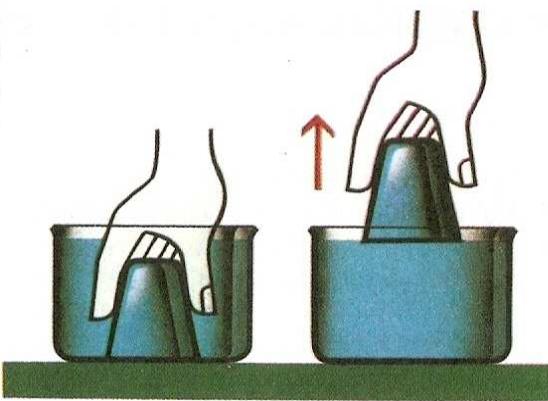


1. Prečo sa zle vylieva šľava z plechovky, keď urobíme na viečku len malý otvor?
2. Do vody vo väčšej nádobe ponor pohár tak, aby sa naplnil vodou. Potom pomaly zdvívaj pohár dnom nahor tak, aby okraj pohára zostal vo vode (obr. B-76). Prečo voda z pohára nevytečie?
3. Chyť sklenú rúrku na oboch koncoch otvorenú. Ponor ju jedným koncom do nádoby s vodou. Os rúrky je pritom zvislá (obr. B-77a). Prečo vniká voda do rúrky? Do akej výšky voda v rúrke vystúpi? Čo sa stalo so vzduchom, ktorý v rúrke nahradila voda?
4. Uzavri rúrku (obr. B-77b) na hornom okraji prstom a vyber ju z vody.

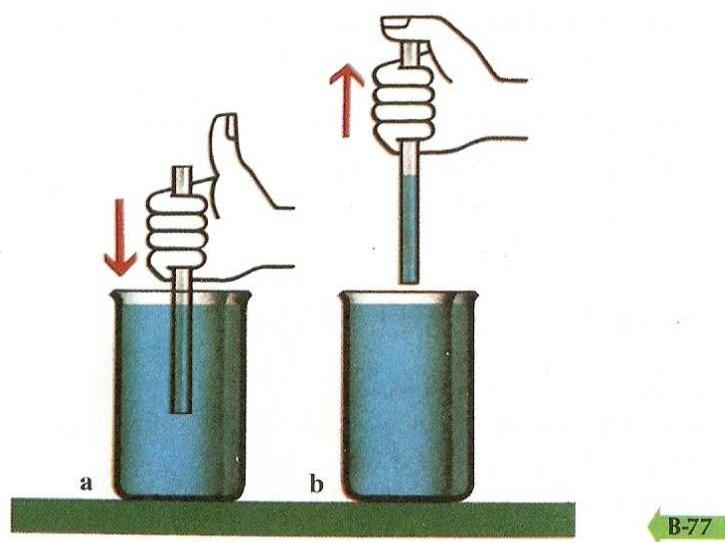


Prečo voda z rúrky nevytečie, pokiaľ je horný koniec uzavretý? Čo sa stane po uvoľnení horného otvoru rúrky? Vysvetli.

5. Prečo stúpa voda v slamke, ktorou ju pijeme?



B-76



B-77

2.10 MERANIE ATMOSFÉRICKÉHO TLAKU



1. Opíš Torricelliho pokus.
2. Vysvetli, ako možno určiť atmosférický tlak Torricelliho pokusom.
3. Prečo je ortuť výhodná kvapalina na uskutočnenie Torricelliho pokusu?



1. Urob obdobu Torricelliho pokusu s vodou. Použi rovnaké pomôcky. Pozoruj, opíš a vysvetli, čo si pozoroval. Záleží pritom na priereze rúrky?

2. Aký vysoký by bol stípec vody v rúrke (pri použití vody namiesto ortuti), ak je atmosférický tlak 100 kPa?
3. V laboratóriu bol urobený Torricelliho pokus. Zvislá vzdialenosť voľných hladín ortuti bola prvý deň 72,8 cm, druhý deň 74,1 cm. Urč atmosférický tlak prvý a druhý deň v hektopascalloch. Použi kalkulačku a číselné hodnoty atmosférického tlaku správne zaokruhlí.
4. Bol nameraný atmosférický tlak 1 000 hPa.
 - a) Akou veľkou tlakovou silou pôsobí vzduch na vodorovnú strechu domu, ktorá má dĺžku 20 m a šírku 12 m?
 - b) Prečo sa strecha nepreborí?
 - c) Zmenila by sa veľkosť tlakovej sily, keby bola strecha šikmá?
5. Odmeraj aneroidom atmosférický tlak v hektopascalloch. Urč veľkosť tlakovej sily, ktorou vzduch pôsobí na plochu tvojho zošita.
6. Aneroidom bol nameraný atmosférický tlak 1 020 hPa. Urč veľkosť tlakovej sily atmosférického vzduchu na povrch ľudského tela s obsahom $1,5 \text{ m}^2$.
7. Pri hladine jazera je atmosférický tlak $p_a = 100 \text{ kPa}$. Tento tlak sa prenáša aj do vody v jazere. Okrem toho je vo vode aj hydrostatický tlak p_h . Vypočítaj celkový tlak p v hĺbke $h = 100 \text{ m}$ pod voľnou hladinou vody. V akej hĺbke je hydrostatický tlak vody rovnaký ako uvedený atmosférický tlak.



2.11 ZMENY ATMOSFÉRICKÉHO TLAKU



1. Čo pozoruje chlapec na stupniči aneroidu pri ceste lanovkou zo Skalnatého plesa na Lomnický štít? Odpoved' odôvodní.
2. Chopok (2 024 m) a Ďumbier (2 043 m) v Nízкиch Tatrách majú priblížne rovnakú nadmorskú výšku. Nameriame na ich vrcholoch v rovnakom čase rovnaký atmosférický tlak?
3. Je atmosférický tlak na určitom mieste na povrchu Zeme stále rovnaký? Vysvetli odpoved'.

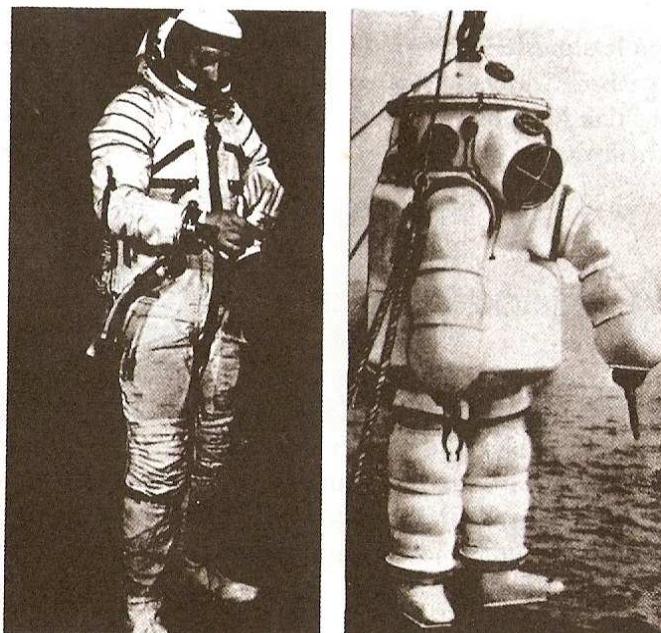


1. V rozhlase sa vysielajú správy o poveternostnej situácii. Prečo sa v nich udáva atmosférický tlak prepočítaný na hladinu mora?
2. Podľa tabuľky F 10 urč atmosférický tlak:
 - a) pri hladine mora,

- b) vo výške 1 km,
c) vo výške 5,5 km.

Urč podiel atmosférického tlaku v prípade a) a c).

3. Pozeraj niekoľko dní televízne vysielanie aké bude počasie. Zapisuj si atmosférický tlak, napr. pre Košice. Porovnaj, či tlak stúpal alebo klesal.
4. Dopravné lietadlá lietajú vo výške asi 10 km. Prečo sú kabíny lietadiel vzduchotesne uzavreté a umelo sa v nich musí udržiavať primeraný tlak vzduchu?
5. Atmosférický tlak sa (do výšky asi 1 000 m) zmenšuje na každý meter asi o 11 Pa. Ako by sme pomocou aneroidu mohli približne zistiť výšku budovy?
6. Vysvetli dôvody používania skafandrov u kozmonautov a potápačov (obr. B-78).



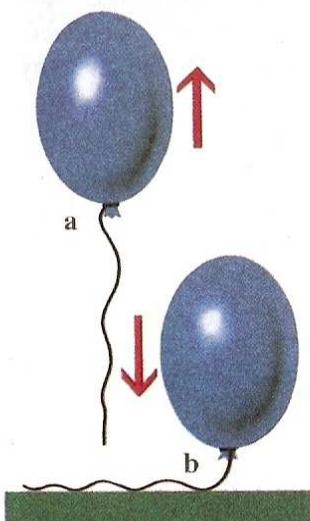
B-78

2.12 VZTLAKOVÁ SILA PÔSOBIACIA NA TELESO V ATMOSFÉRE ZEME

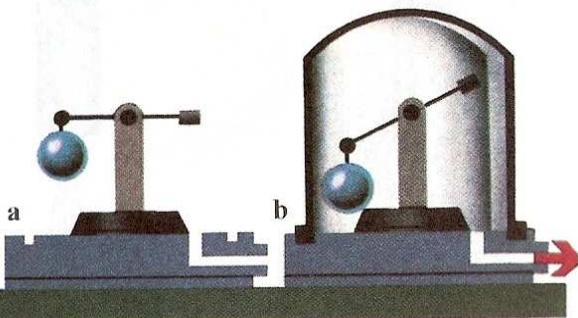
1. Aké sily pôsobia na voľné teleso v atmosférickom vzduchu? Aký je smer týchto sôl?
2. Vyslov Archimedov zákon pre atmosférický vzduch.
3. Ktorá podmienka musí byť splnená, aby teleso vo vzduchu stúpalo?
4. Na čo sa používajú balóny?



1. Hustota glycerolu je asi $1\ 300 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$, hustota vzduchu asi $1,3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$. Vypočítaj veľkosť vztlakovej sily F_{vz1} , ktorá pôsobí na teleso s objemom 1 m^3 celé ponorené do glycerolu a veľkosť vztlakovej sily F_{vz2} , ktorá pôsobí na to isté teleso vo vzduchu. Vypočítaj pomer sôl $F_{vz1} : F_{vz2}$.



B-79



B-80

5. Meteorologická sonda naplnená vodíkom má hmotnosť 1,1 kg a objem $7,5 \text{ m}^3$.
- Akou veľkou vztlakovou silou F_{vz} pôsobí na sondu atmosférický vzduch, ktorý má hustotu asi $1,3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$?
 - Akou veľkou gravitačnou silou F_g pôsobí na sondu Zem?
 - Urč veľkosť a smer výslednej sily F , ktorá pôsobí na voľnú sondu.
 - Urob si náčrtok sondy a síl F_{vz} , F_g a F .
 - Navrhni spôsob, ako možno výslednú silu odmerať.

2.13 TLAK PLYNU V UZAVRETEJ NÁDOBE. MANOMETER

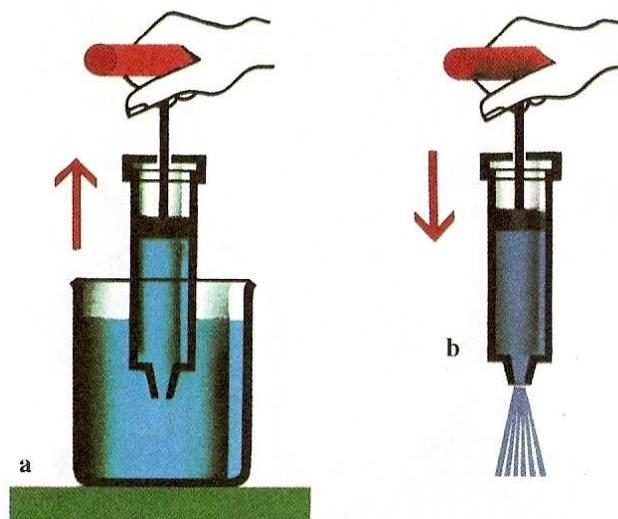


- Vysvetli, aký je rozdiel medzi veličinami: tlak plynu v uzavretej nádobe, pretlak plynu v uzavretej nádobe, podtlak plynu v uzavretej nádobe.
- Ako sa určí pretlak alebo podtlak plynu v uzavretej nádobe otvoreným kvapalinovým manometrom?
- Opíš deformačný manometer, vysvetli jeho činnosť.

▼▼▼▼▼

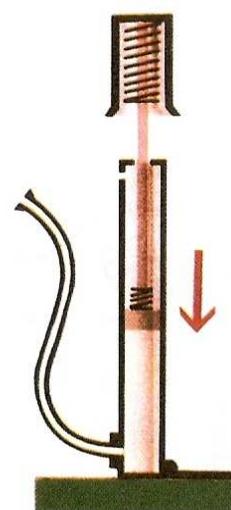


- Podľa obr. B-81 vysvetli činnosť ručnej striekačky.



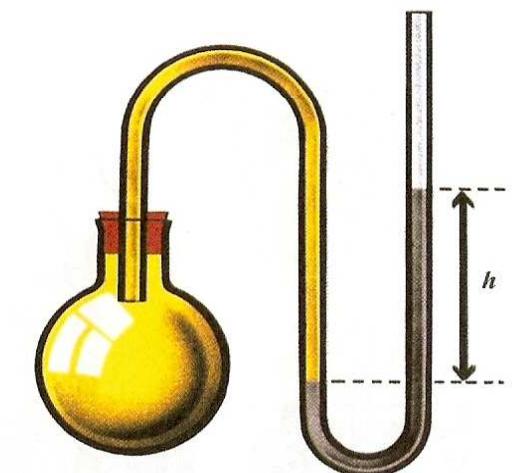
B-81

- Podľa obr. B-82 vysvetli činnosť hustilky.
- Prečo môžeme otvoreným manometrom s ortuľou merať väčšie pretlaky ako rovnakým manometrom s vodou?
- a) Aké meradlo použiješ na meranie pretlaku v duši motocykla?
b) Odmeraj pretlak a vyjadri ho v pascaloch.
c) Potom odmeraj aneroidom atmosférický tlak a vyjadri ho v pascaloch.
d) Aký tlak v duši motocykla by si nameral, keby duša bola vo vákuu?



B-82

- Prečo púšový balónik vo väčších výškach zvyčajne praskne?
- V banke je uzavretý plyn. Na banku je pripojený otvorený manometer s ortuľou (obr. B-83). V banke je pretlak alebo podtlak plynu? Urč jeho veľkosť, ak je zvislá vzdialenosť voľných hladín ortuti $0,35 \text{ m}$.



B-83

ÚLOHY NA OPAKOVANIE A ZHRNUTIE UČIVA

STATÍ 2.9 - 2.13

1. Urob pokus znázornený na obr. B-84. Po stlačení balónika vystúpi voda v rúrkach do rovnakej výšky. Vysvetli prečo.

2. Obsah vodorovnej dosky stola je $0,80 \text{ m}^2$. Atmosférický tlak v okolí dosky je $1\ 100 \text{ hPa}$.

a) Akou veľkou tlakovou silou pôsobí vzduch na dosku stola?

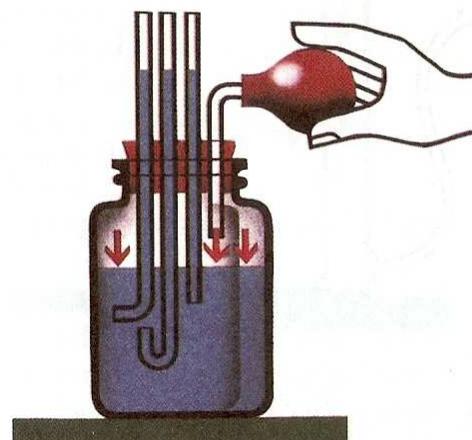
b) Aký je jej smer?

c) Je veľkosť tejto sily iná, ak je doska stola šikmá?

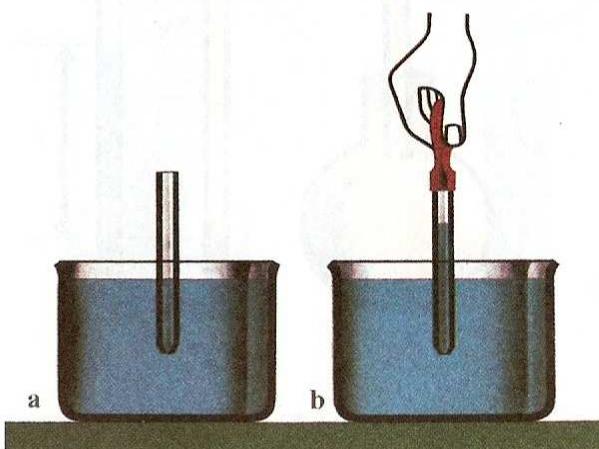
d) Je jej smer iný?

3. Predveď a vysvetli použitie kvapkadla:

- a) na oboch koncoch otvoreného,
- b) s gumovou bankou (obr. B-85).



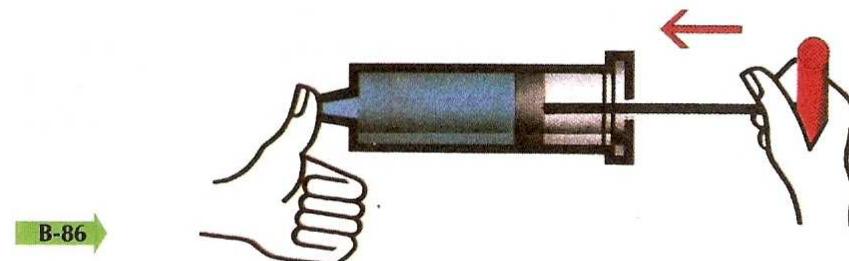
B-84



B-85

4. Vysvetli deje, ktoré prebiehajú pri pití sódy slamkou.

5. Urob pokus podľa obr. B-86. Zmení sa pri posune piesta tlak a objem vzduchu vo valci?

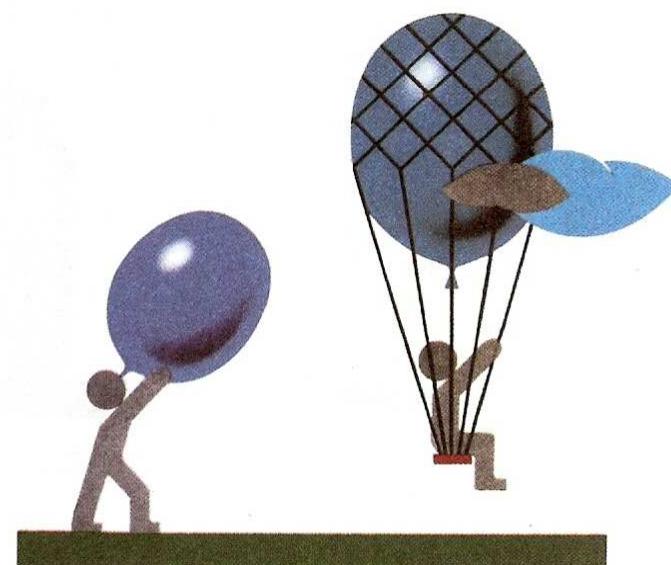


B-86

6. Akú zmenu atmosférického tlaku pozoroval človek, ktorý zostúpil s aneroidom v ruke do bane? Odpoveď zdôvodni.

7. Prečo pri zmenení tlaku vzduchu pod zvonom vývevy nemôžeme odtrhnúť zvon od taniera vývevy?

8. V jednej rozprávke si chlapec naťukal ústami balónik (obr. B-87). Balónik ho potom niesol vzduchom nad strechami. Je príbeh pravdivý? Vysvetli.



B-87

9. Fláša je uzavretá zátkou s dvoma otvormi. Týmito tesne prechádzajú dve sklené rúrky A, B (obr. B-88).

- Čo sa stane, keď fúkaš do otvoru rúrky A?
- Čo sa stane, keď fúkaš do otvoru rúrky B?

Vysvetli deje. Správnosť úvahy over pokusom.

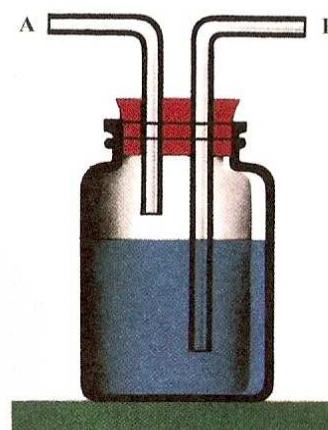
10. a) Podľa tabuľky narysuj graf závislosti atmosférického tlaku od nadmorskej výšky. Na milimetrový papier narysuj vodorovnú os súradníč so stupnicou pre nadmorskú výšku h (1 cm $\hat{=}$ 1 km) a zvislú os so stupnicou atmosférického tlaku p_a (1 cm $\hat{=}$ 10 kPa).

h km	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
p_a kPa	101	90	79,5	70	61,5	54	47	41	35,5	30,5	26,5	22,5	19,5

- b) Urč z grafu približne atmosférický tlak vo výške 5,5 km a porovnaj ho s atmosférickým tlakom pri hladine mora.

11. V roku 1783 vypustili bratia Montgolfierovci verejne prvý balón naplnený teplým vzduchom. Balón mal objem asi $1\ 440\ m^3$.

Akou veľkou vztlakovou silou pôsobil na balón atmosférický vzduch, keď jeho hustota je $1,3\ \frac{kg}{m^3}$?



B-88

METEOROLÓGIA

2.14 POČASIE. PODNEBIE

- Čím sa zaoberá meteorológia?
- Ktoré sú základné meteorologické prvky?
- Čo je hlavnou príčinou zmien počasia?
- Aký je rozdiel medzi počasím a podnebím?



- Zopakuj si poznatky o meraní teploty vzduchu, tlaku vzduchu a jednotky týchto veličín.
- Prečo je v tom istom čase na rôznych miestach Zeme rôzne počasie?
- Pripravte v škole malú „meteorologickú stanicu“, na ktorej budete merať teplotu vzduchu, vlhkosť vzduchu, tlak vzduchu a smer vetra. Výsledky merania zapisujte a na konci preberania učiva o meteorológií ich vyhodnoťte.



2.15 VRSTVY ATMOSFÉRY ZEME

- V ktorej vrstve atmosféry prebiehajú deje, ktoré majú vplyv na utváranie počasia?
- Akú funkciu plní ozónová vrstva nachádzajúca sa v stratosféri?
- Ako sa nazýva vrstva atmosféry, v ktorej sa pohybujú umelé družice Zema?



- Vysvetli podľa obr. A-120, ako sa mení teplota vzduchu v atmosfére v závislosti od výšky.
- Opíš podľa obr. A-120 javy prebiehajúce v jednotlivých vrstvách atmosféry Zeme.
- Prečo sa vrstvy atmosféry Zeme označujú slovom „sféra“?



2.16 VLHKOSŤ VZDUCHU

- Ako sa určuje absolútna vlhkosť vzduchu?
- Čo nazývame rosným bodom?

