



---

# ÚVOD

---

## V čom je fyzika užitočná

1. Dopĺňané slová: 1. PLYNNÉ, 2. TEPLOMER, 3. PRÍLIVU, 4. ŽIAROVKA (môže aj ŽIARIVKA), 5. SLNKO, 6. ĽAD, 7. ALBERT  
Riešenie tajničky: PRÍRODA.
2. žiarovka, auto, padák, telefón, žeriav, čerpadlo ...
3. **sušič vlasov** - využíva elektrickú energiu a premieňa ju na pohybovú energiu malého ventilátora a teplo, ktoré vytvára zvinutý drôt (z materiálu, ktorý zle vedie el. prúd), ktorým prechádza elektrický prúd  
**auto** - využíva energiu, ktorá vzniká spaľovaním paliva a premieňa ju na pohybovú energiu  
**veterná elektrárň** - využíva energiu vetra (prúdiaceho vzduchu) a premieňa ju na elektrickú energiu
4. **dúha** - jav, ktorý pozorujeme na oblohe keď prší a spoza nášho chrbta svieti slnko  
**fázy Mesiaca** - rôzne časti Mesiaca pozorované na oblohe pri pohybe Mesiaca okolo Zeme  
**pohyby morskej vody (prílív a odliv)** - vznikajú v dôsledku príťažlivosti Mesiaca a otáčania Zeme

## Čo sa budeme učiť

1. minca, kamienok, meď - klesnú na dno pohára, potápajú sa  
korok - pláva na hladine vody  
olej - vytvorí vrstvu, ktorá pláva na hladine vody
2. Pri ponáraní fľaše bez dna do vody v nádobe je vzduch z fľaše vytláčaný do balónika a ten sa postupne nafukuje.
3. a) tvar striekačky  
b) tvar striekačky  
c) voda sa nedá stlačiť  
d) vzduch v striekačke sa stlačil (jeho objem sa zmenšil)  
e) vzduch v striekačke sa rozptína a piest sa vráti do polohy pred stlačením

# I.

## VLASTNOSTI KVAPALÍN A PLYNOV

### Všeobecne o látkach a telesách

telesá; látok; pevné; kvapalné; plynné; pevné; kvapalné; plynné; kvapaliny; plyny

- plynné látky: vzduch (atmosféra)  
kvapalné látky: morská voda, riečna voda  
pevné látky: kov, z ktorého je loď, materiál, z ktorého sú balóny  
plynné telesá: vzduch uzavretý vo vnútri lode, vzduch v balónoch

2.

	Látka	Teleso
Pevné skupenstvo	železo, sklo	taška, skúmavka, auto
Kvapalné skupenstvo	mlieko, čaj	džús v škatuli, voda vo váze, ocot vo fľaši
Plynné skupenstvo		vzduch v triede

3. *samostatná práca*

4.

kvapalné telesá	malinovka vo fľaši	hélium v balóne	vzduch v triede	plyny
oxid uhlíčitý v sífonovej bombe	kakao v šálke	kvapka	kyslík	vodík
džús	minerálka	nafta v kanistri	výpary benzínu	voda
ropa	benzín v nádrži	džús v škatuli	oxid uhlíčitý	zemný plyn v bombe
neón v žiarovke	slza	svietový plyn	dušík	lieh
olej	voda v skúmavke	KONIEC	mlieko	vzduchová bublina

Vynechané políčka označujú kvapalné látky a plynné telesá.

## Vlastnosti kvapalín

nestlačiteľnosť; deliteľnosť; vodorovný; Pascalov; rovnako

1. a) nie    b) nestlačiteľnosť    c) áno
2. a) kvapalina má tvar nádoby, v ktorej sa nachádza  
b) kvapaliny nemajú stály tvar, sú tekuté
3. a) 2 l džúsu    b) 1 l malinovsky    c) deliteľnosť a tekutosť  
d)    e)



f) voľná hladina kvapaliny v nádobe je vodorovná

4.

Názov zariadenia	Príklady, kde zariadenie využívame	Vlastnosti kvapalín, ktoré v zariadení využívame	Obrázok zariadenia (nakresli alebo nalep)
Hydraulické zariadenie	zdvihák, lis, brzdy auta	nestlačiteľnosť	<i>samostatná práca</i>
Bublínkové vodováhy	určovanie vodorovnej alebo zvislej polohy	tekutosť, voľný povrch kvapalín je vodorovný	<i>samostatná práca</i>
Hadicová vodováha	presnejšia, využívaná v stavebníctve	tekutosť, voľný povrch kvapalín je vodorovný	<i>samostatná práca</i>

digitálne a laserové vodováhy

## Meranie objemu kvapaliny

priestor; V; liter; l

1. a) 200 l; 2 000 dl    b) 50 dl; 5 000 ml    c) 1,2 l; 1 200 ml  
d) 400 ml; 0,4 l    e) 30 dl; 3 000 ml    f) 0,001 l; 0,01 dl

2. a) 8,5 hl      b) 470 ml      c) 8 l      d) 4 dl      e) 50 hl  
 f) 350 ml      g) 5 200 l      h) 250 ml      i) 20 l

3.

Obrázok	Stupnica je v	Rozsah	1 dielik	V	Meradlo
A	ml	25 - 150 ml	25 ml	125 ml	odmerný valec
B	ml	100 - 500 ml	20 ml	500 ml	odmerný valec
C	l	1 - 11 l	1 l	10 l	odmerný valec
D	ml	5 - 25 ml	1 ml	20 ml	odmerný valec

Na stupnicu sa pozeráme kolmo.



4. a) 520 dl, 52 000 ml      b) 90 l, 90 000 ml      c) 3 l, 3 000 ml  
 d) 0,2 l, 2 dl      e) 280 l, 280 000 ml      f) 780 l, 7 800 dl  
 g) 7,5 dl, 750 ml      h) 0,05 l, 50 ml      i) 0,2 l, 200 ml  
 j) 1,8 l, 18 dl      k) 5 dl, 0,5 l      l) 250 ml, 0,25 l

5. a) 2 dl = 0,2 l      b) 950 ml = 0,95 l      c) 1 l      d) 2 dl = 0,2 l  
 e) Miško dodržal pitný režim, lebo počas dňa vypil 2,35 litra tekutín.  
 f) *samostatná práca*      g) *samostatná práca*

6.

a)

Nádoba	č. 1	č. 2	č. 3	č. 4	č. 5
Počet 0,5 dl pohárov, ktoré sa do nádoby zmestili	3	4	2	5	8
Objem zaujímavého pohára (dl)	1,5	2	1	2,5	4

b)

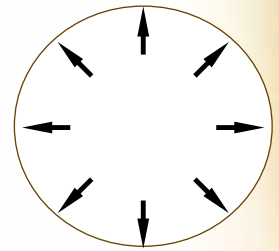
Počet 0,5 dl pohárov	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Príslušný objem v ml	0	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500

7. 21          97,05 l          0,75 l
8. a) 7,2l    b) 2,82 hl    c) 3,406 l    d) 5,75 l    e) 40,035 l    f) 20 689 ml    g) 1 235 587 ml
9. *samostatná práca*

## Vlastnosti plynov

stlačiteľnosť, rozpínavosť, deliteľnosť, objem, Pascalov

1. Vznik bublín umožňuje rozpínavosť a deliteľnosť plynov. Vzduch pôsobí na steny bubliny vo všetkých miestach rovnakým tlakom.
2. Platia tvrdenia: b, c, e.

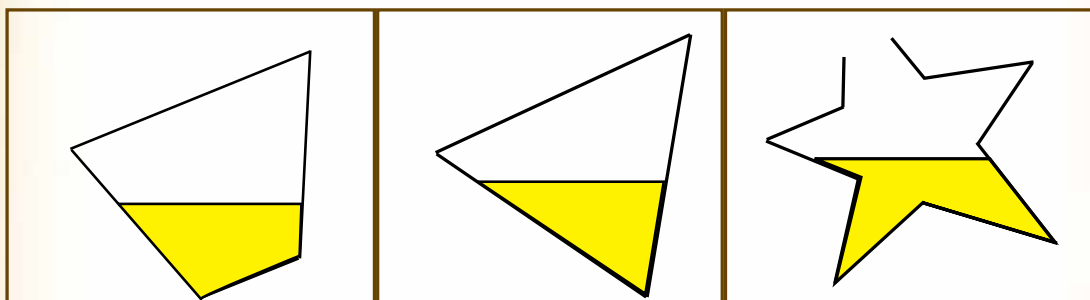


## Spoločné a rozdielne vlastnosti kvapalín a plynov

1. zakrúžkovať: stlačiteľnosť, tekutosť, deliteľnosť, rozpínavosť  
podčiarknuť: stály objem, tekutosť, nestlačiteľnosť, deliteľnosť  
a) tekutosť, deliteľnosť  
b) stlačiteľnosť, stály objem, rozpínavosť
2. a) tvar          b) stály          c) kvapalné
3. b
4. b
5. a) voda          b) teleso    c) vodováha    d) odmerný    e) liter    f) merateľné  
g) plyny, rozpínavé    h) kolmo    i) mililiter    j) hekto    k) látka    l) ľad  
Tajnička: hydrostatika

## Opakovanie

1. podčiarknuť: oxid uhličitý, hélium, dusík, vodná para, vzduch  
zakrúžkovať: nafta, malinovka, čaj
2. tekutosť, deliteľnosť
3. áno
4. nie
5. vodorovná hladina



6. a) ml      b) 1 ml      c) od 5 ml do 25 ml      d) 23 ml      e) od 22,5 ml do 23,5 ml
7. a)  $7,5 \text{ dl} = 0,75 \text{ l}$       b)  $60 \text{ l} < 6 \text{ hl}$       c)  $330 \text{ ml} > 3,03 \text{ dl}$       d)  $720 \text{ ml} = 7,2 \text{ dl}$
8. A) 20 ml      B) 10 ml      C) 950 ml

# II.

## VLASTNOSTI PEVNÝCH LÁTOK A TELIES

pevné, kvapalné, plynné, atómov, molekúl

1.

Vlastnosť	Definícia
krehkosť	teleso možno zlomiť alebo ľahko rozbiť
tvárnosť (plasticnosť)	teleso z tejto látky má schopnosť prijať tvar, je formovateľné
tvrdosť	do telesa nemožno urobiť ostrým predmetom hlbšiu ryhu
nestlačiteľnosť	teleso z tejto látky nezmenšuje svoj objem účinkom tlaku
deliteľnosť	teleso sa dá deliť na menšie časti
pružnosť	teleso sa po ohnutí, stlačení vráti do pôvodnej podoby



2.

telesá: nohavice, nôž, nožnice, okuliare, koľajnica, pero  
látky: papier, hlina, plast, meď, sklo

3.

drevené poleno - pílením, hárok papiera - strihaním, obrázky - samostatná práca

4.

*samostatná práca*

5.

Vlastnosť pevnej látky	Látka
krehkosť	krieda, sklo
tvrdosť	oceľ
pružnosť	guma
tvárnosť	plastelína

6. a) Železobetón je betón vystužený oceľovými prútmi (roxor), pletivom, oceľovými profilmi alebo oceľovými lanami. Betón je pevná stavebná látka vytvorená stvrdnutím betónovej zmesi, alebo stavivo vytvorené zmiešaním spojiva, plniva a vody, prípadne ďalších prísad a prímiesí, ktoré po stuhnutí nadobúda vlastnosti pevnej látky. Skladá sa zo zmesi cementu, piesku, vody, prísad a prímiesí. Železo - oceľové tyče obyčajne kruhového prierezu, ktoré sa vkladajú do betónu, za účelom zvýšenia jeho nosnosti a zlepšenia mechanických vlastností. Betón zosilnený výstužami sa označuje ako železobetón.
- b) Železobetón sa používa v betónových prefabrikátoch (panely, nosníky) vyrábaných priemyselne, alebo priamo na stavenisku vytvorením oceľovej kostry (zváraním, viazaním) a jej vyliatím betónom. Pre dobré pevnostné charakteristiky musí byť oceľ minimálne pod 5 cm betónu. Oceľ je chránená chemickou reakciou betónu a železa.
- c) *samostatná práca*

## Meranie hmotnosti pevných telies

m, kilogram, kg

1. a) 1 000 mg      b) 0,001 g      c) 1 000 g      d) 10 000 mg      e) 3 000 g  
 f) 0,015 kg      g) 0,011 t      h) 0,011 kg      i) 1,011 kg      j) 101 000 g  
 k) 5 000 kg      l) 0,301 t

2.

Poradové číslo	Teleso	Odhad hmotnosti	Hmotnosť
1	stíhačka MiG-29	15 t	11 t
3	mobil	120 g	110 - 150 g
2	medveď hnedý	300 kg	100 - 360 kg
4	mp3 prehrávač	50 g	26 g

3. a) gram      b) 0 - 8 000 g      c) 0,1 g      d) 0,05 g

4. *samostatná práca*

5.

Telesá	Typ váh	Rozsah stupnice
slon	dobyčie váhy	0 - 2 000 kg
človek	osobná váha	0 - 200 kg
jablko	kuchynské váhy	0 - 5 kg
kamión	nájazdové váhy	300 - 10 000 kg
lieky	analytické váhy	0 - 220 g
múka	kuchynské váhy	0 - 5 kg

6. lietadlová loď - t      cukríky - g      batoh - kg      lieky - mg
7. a) 0,075 g      b) 5 900 g      c) 10,5 kg      d) 1,2 kg  
e) 7,025 kg      f) 250 000 mg      g) 53 700 kg      h) 3 806 kg      i) 0,045 6 g
8. *samostatná práca*
9. *samostatná práca*
10. *samostatná práca*
11. b

## Meranie dĺžky

d, a, b, c, l, meter, m

1. posuvné meradlo, zvinovací meter, krajčírsky meter, skladací meter
2. a) 9 366 000 mm      b) 5,3 km      c) 90,8 dm      d) 171 cm  
e) 0,002 30 km      f) 5 000 m      g) 18,2 dm      h) 0,4 km  
i) 205 mm      j) 58 100 m      k) 0,000 555 km      l) 17 400 mm
3. a) zvinovací meter      b) pravítko      c) meracie pásmo      d) krajčírsky meter
4. 450 mm = 45 cm      50 cm = 0,5 m      3 km = 3 000 000 mm  
50 m = 500 dm      30 dm = 0,003 km
5. jednotky stupnice pravítka: cm; merací rozsah: 0 - 30 cm; 1 dielik = 1 mm; odchýlka merania: 0,5 mm
6. odhad: 15 cm  
postup: použijeme šnúрку, ktorou omotáme zápästie a pomocou pravítka zistíme dĺžku použitej šnúrky  
výsledok: 17 cm
7. *samostatná práca*;  
opakované merania robíme preto, aby odchýlka od skutočnej hodnoty bola čo najmenšia

8. a) 0,047 m      b) 0,551 m      c) 19 cm      d) 0,010 6 m      e) 5 130 mm  
 f) 5 600 mm      g) 0,072 6 km      h) 0,005 m      i) 0,068 km

9.

mm	110	82	124	142	56
----	-----	----	-----	-----	----

## Meranie objemu pevných telies

litroch, 1 meter

1. a) 27 950 dm<sup>3</sup>      b) 0,529 07 hl      c) 0,000 009 69 m<sup>3</sup>      d) 437 870 dm<sup>3</sup>  
 e) 54,209 dm<sup>3</sup>      f) 5 050 l      g) 0,008 74 dm<sup>3</sup>      h) 678,5 hl      i) 163 976 000 dm<sup>3</sup>

2. odmerný valec: stupnica v ml; rozsah od 5 do 25 ml, 1 dielik = 1 ml  
 $V_1 = 13$  ml;  $V_2 = 23$  ml;  $V = V_2 - V_1$ ;  $V = 10$  ml

3. *samostatná práca*

4.

hl	l	m <sup>3</sup>	dm <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup>	ml
60	6 000	6	6 000	6 000 000	6 000 000
48	4 800	4,8	4 800	4 800 000	4 800 000
0,72	72	0,072	72	72 000	72 000
50	5 000	5	5 000	5 000 000	5 000 000
9,3	930	0,93	930	930 000	930 000

5. *samostatná práca*

6. a) 123 mm = 12,3 cm      b) približne 322 km      c) 1 932 km

7. 3,5 km; 34 dm; 2,7 m; 120 cm; 0,78 m; 425 mm



5.

Číslo merania	Výška K2 v m. n. m.
1	8 610,8
2	8 610,5
3	8 613,0
4	8 611,5
5	8 611,2
Priemerná výška	8 611,4

6. a) 25 cm; b) 2 m; c) 4 stopy; d) 115 cm; e) 150 cm

7. a)  $m_1 = 18 \text{ g}$ ;  $m_2 = 397 \text{ g}$ ;  $m = m_2 - m_1$ ;  $m = 379 \text{ g}$   
b) 1 liter džúsu by vážil  $3 \cdot 379 \text{ g} = 1\,137 \text{ g}$

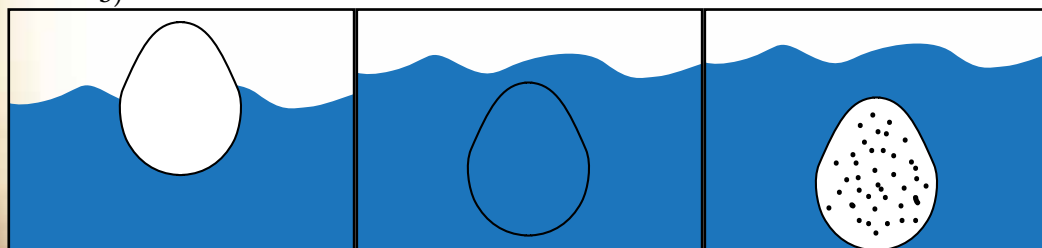
8. a) A: osobná váha; B: kuchynské váhy; C: rovníramenné váhy  
b) *samostatná práca*

# III.

## SPRÁVANIE TELIES V KVAPALINÁCH

plávať, vznášať sa, sa potápať

1. a) prázdny obal stúpa nahor a pláva na hladine; obal naplnený vodou sa vznáša; obal s kovovými predmetmi sa potápa  
b)



2. Polystyrénová kocka pláva na hladine vody. Nad hladinou vyčnieva výrazne väčšia časť kocky ako je pod hladinou.
3. Kotva je z kovu (ocel) a v kvapaline sa potápa.
4. plávajú: krieda (kým nenasiakne vodou), prázdna škatuľa, drevený valček, plastový obal z cukríka, stolnotenisová loptička, korková zátka  
vznášajú sa: fľaša naplnená vodou, plastové vrecúško naplnené vodou

## Vplyv objemu a tvaru telies na ich správanie vo vode

menšej

1. Hustota lode je menšia ako hustota vody, lebo vnútorný priestor lode je naplnený vzduchom.
2. názov lode: Oáza morí                      hmotnosť: 225 000 ton  
objem: približne 1 500 000 m<sup>3</sup>      hĺbka ponoru: 9,3 metra
3. Príklady: ihla, špendlík, minca.  
Vysvetlenie: povrch rovnej pokojnej hladiny kvapaliny sa správa ako pevná pružná blana.

## Hustota pevných látok

$\rho$  (ró); hmotnosťou a objemom;  $\rho = m : V$ ;  $\rho = \frac{m}{V}$  ; kilogram na kubický meter  $\frac{kg}{m^3}$

1. Kovová kocka má väčšiu hmotnosť (na pravej miske váh).
2. Kovová kocka (na ľavej miske váh) má menší objem, lebo kov má väčšiu hustotu ako drevo.
- 3.

Teleso	Hustota $\frac{g}{cm^3}$	Hustota $\frac{kg}{m^3}$
železo	7,87	7 870
drevo smrekové	0,64	640
drevo dubové	0,800	800
hliník	2,7	2 700
zlato	19,3	19 300
olovo	11,34	11 340
striebro	10,5	10 500

4.  $10 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  Kalich nie je z čistého striebra, lebo hustota čistého striebra je  $10,5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ .
5. 3,86 g
6.  $1\,300 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$
- 7.

Hmotnosť	Objem	Hustota	Látka
5 400 kg	$2 \text{ m}^3$	$2\,700 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$	hliník
210 g	$20 \text{ cm}^3$	$10,5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$	striebro
$1\,600 \text{ g} = 1,6 \text{ kg}$	$0,002 \text{ m}^3$	$800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$	dubové drevo

8. *samostatná práca*
9. Závažia musia mať rovnaké objemy, tvar nemusia mať rovnaký. Sú z rovnakej látky, to znamená, že hustota materiálu je rovnaká, hmotnosť je rovnaká, tak aj objem musí byť rovnaký. Na tvare nezáleží, lebo telesá rôznych tvarov môžu mať rovnaký objem, hustota sa nemení.
10. Ak sa dva kilogramové kusy zlata viditeľne líšili svojimi objemami, tak obchodník vedel, že ponúkaný kus zlata nemôže byť pravý.
11.  $920 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$
12.  $1\,300 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$
13.  $0,001 \text{ m}^3$

## Hustota kvapalín

$$\rho = \frac{m}{V}$$

1.  $900 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$
2. *samostatná práca*

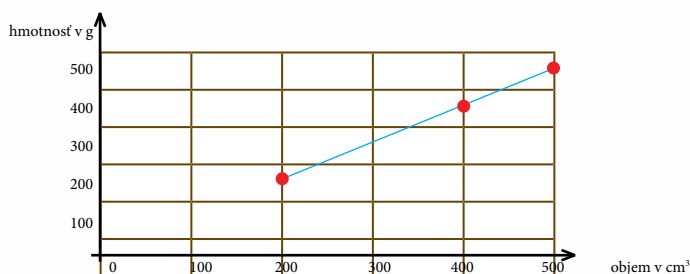
3. Väčšiu hustotu má voda. Hmotnosť vody je väčšia ako hmotnosť oleja. Ich objemy sú rovnaké. Zo vzťahu na výpočet hustoty látky vyplýva, že väčšiu hustotu má voda, lebo jej hmotnosť je väčšia.

4.

Kvapalina	Hustota $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$	Hustota $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$
destilovaná voda	0,998	998
slaná voda	1,025	1 025
olivový olej	0,93	930
benzín	0,750	750
ortuť	13,5	13 500
kyselina sírová	1,832	1 832
petrolej	0,830	830
lieh	0,789	789

5.  $851,1 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

6. a)



- b)  $1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ , Janko použil vodu.

7. Hustota vody v Mŕtvom mori:  $1\,240 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ . Vierka si odniesla z mora 3,2 dl vody.

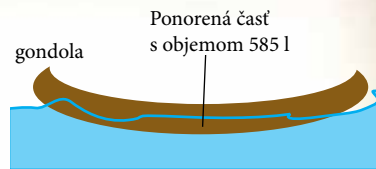
## Objem kvapaliny vytlačenej telesami

rovnaká, menšia, väčšia

1. *samostatná práca*

2. Hmotnosť vytlačenej vody je 100 g, lebo platí, že hmotnosť plávajúceho telesa je rovnaká ako hmotnosť kvapaliny telesom vytlačenej.

3. a) 600 kg                      b) 0,585 m<sup>3</sup>                      c) 0,585 m<sup>3</sup>;                      d)



4. a) 0,44  $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$

b) Teleso bude plávať, lebo hustota kvapaliny je väčšia ako hustota látky, z ktorej je vyrobené teleso.

c) 440  $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

## Správanie telies v kvapalinách s rôznou hustotou

plávajú, vznášajú, potápajú

1. *samostatná práca*

2. *samostatná práca*

3. a) 1 618 g  
b) 2 036 g - rovnaké balenie vody má väčšiu hmotnosť, lebo hustota vody je väčšia ako hustota liehu.

4. b

5. kocka z hliníka: 2,9  $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ; kocka zo zlata: 19,3  $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ; kocka z olova: 11,3  $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$

## Vplyv teploty na hustotu kvapaliny

zmenšuje; zväčšuje; zväčšuje; zmenšuje

1. a) Vo väčšej hĺbke sa pohybujú studené prúdy, lebo studená voda má väčšiu hustotu.  
b) Ochladením voda klesne do väčšej hĺbky.

2. c



# IV.

## SPRÁVANIE TELIES V PLYNOCH

### Hustota plynov

zväčšuje; znižuje; znižuje; zväčšuje; menšou; rovnakou; väčšou

1. a) železná b) drevená  
c) Drevená kocka má o 224,6 cm<sup>3</sup> väčší objem ako železná. d) väčší
  
2. tabuľka - *samostatná práca*;  
a) Ohrievanie zhora: teplá voda s menšou hustotou sa drží v hornej časti skúmavky. Ohrievanie zospodu: zohriata voda stúpa nahor v mase studenej hustejšej vody, ktorá je nad ňou a odovzdáva je teplo. Teplejšia a chladnejšia voda sa tak pri zohrievaní v skúmavke premiešavajú a teplotný rozdiel v hornej a dolnej časti skúmavky je menší.  
b) stúpa; klesá
  
3. a) fľaša na stole  
b) nie  
c) fľaša v horúcom kúpeli  
d) oblé steny - zmena tvaru fľaše  
e) zvýšila sa  
f) fľaša v studenom kúpeli  
g) pokrčila a stiahla sa - zmena tvaru  
h) klesla  
i) bolo počuť zasyčanie a vzduch prudko unikol von  
j) nestalo sa to isté, ale bolo počuť zasyčanie, lebo do fľaše bol nasatý vzduch z okolitého prostredia  
k) fľaša sa vrátila do pôvodného tvaru  
l) nie

Záver: hustota; objem; menšia; väčšiu

4.

	Argón	Čpavok	Dusík	Hélium	Kyslík	Metán	Neón	Oxid uhličítý	Oxid uhľolnatý	Propán	Suchý vzduch	Svietiplotín	Vlhký vzduch	Vodík	Zemný plyn
$\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$	1,64	0,72	1,14	0,16	1,31	0,66	0,84	1,84	1,14	2,02	1,18	0,52	1,18	0,08	0,74
$\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$	0,00164	0,00072	0,00114	0,00016	0,00131	0,00066	0,00084	0,00184	0,00114	0,00202	0,00118	0,00052	0,00118	0,00008	0,00074

5.  $0,001\ 234 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ 

## Správanie telies v plynoch

spodnej; hornej; klesá; stúpa; zvislým; nahor

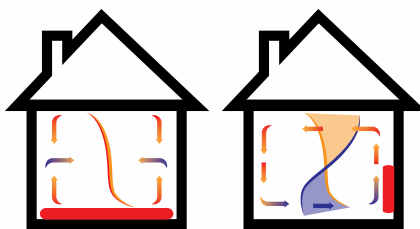
1. oxid uhličítý - má väčšiu hustotu ako vzduch

2.

Balón	Plyn
A	teplý vzduch
B	hélium
C	studený vzduch
D	kyslík

3. Ochladením plynu v balóne dochádza k zväčšeniu jeho hustoty a tým aj k jeho klesaniu.

4. a)



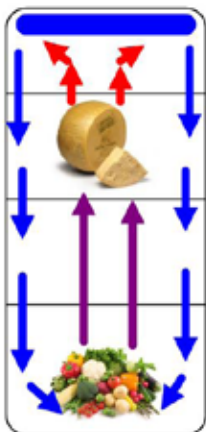
b) teplota vody vo vykurovacom systéme je asi 50 °C (teplota podlahy má byť maximálne 29 °C)

c) teplota vody vo vykurovacom systéme je až do 90 °C

d) vyššia teplota vzduchu pri podlahe je pri vykurovaní podlahovom

5. Studený vzduch je dole, lebo má väčšiu hustotu ako teplý. Preto je chlapcom zima na nohy.

6. a) *samostatná práca*



b) Chladiace zariadenie je umiestnené v hornej časti chladničky, lebo chladný vzduch klesá dole a tým ochladzuje celý priestor. Potravinám odoberá teplo, zohrieva sa a stúpa nahor k chladiacemu zariadeniu.

c) Potraviny, ktoré potrebujú najväčší chlad, umiestňujeme v dolnej časti chladničky (najnižšia polica nad zásuvkou pre zeleninu), lebo tam je najchladnejší vzduch.

7. Zohriatím vzduchu v balóne pomocou horákov, dôjde k zníženiu hustoty horúceho vzduchu a balón tak môže stúpať do výšky. Celková hustota balóna musí byť menšia ako hustota okolitého vzduchu.

8. 1. VZTLAK, 2. VZNÁŠA, 3. VODU, 4. HUSTOTU, 5. ARCHIMEDOV, 6. PONORU, 7. PLÁVA, 8. ORTUŤ, 9. MEĎ, 10. ZVÄČŠUJE, 11. HUSTOMER, 12. STÚPANIE, 13. POTÁPA, 14. LIEH, 15. HÉLIUM, 16. VERTIKÁLNE, 17. PLYNOVÝ MECHÚR

1. tajnička: vzducholod'    2. tajnička: Zeppelin

9. menšie

## Opakovanie

1.

	Hélium	Čpavok	Zemný plyn	Suchý vzduch	Kyslík	Oxid uhličitý
Hustota $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$	0,164	0,709	0,75	1,19	1,31	1,82
Hustota $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$	0,000 164	0,000 709	0,000 75	0,001 19	0,001 31	0,001 82

2. Balóny sa plnia héliom, lebo jeho hustota je menšia ako hustota vzduchu.
3. Oxid uhličitý sa hromadí v spodnej časti pivnice, lebo hustota oxidu uhličitého je väčšia ako hustota vzduchu.
4. Väčšiu hustotu má studený vzduch.
5. Studený vzduch sa drží dole pri podlahe a my cítime chlad na nohách.
6. Janka si má vybrať hornú posteľ, lebo hore je teplejší vzduch s menšou hustotou.
7. Chladiace zariadenie je umiestnené v hornej časti chladničky, lebo chladný vzduch klesá dole a tým ochladzuje celý priestor.
8. Pre určenie hmotnosti vzduchu v miestnosti potrebujeme vedieť jeho hustotu a objem. Hustotu by sme vedeli nájsť v školských fyzikálnych tabuľkách alebo na Internete, objem by sme vedeli určiť z rozmerov miestnosti.

Napr.:

$$1) \rho = 1,29 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$I_1 = 6 \text{ m}$$

$$I_2 = 4,5 \text{ m}$$

$$I_3 = 2,8 \text{ m}$$

$$m = ? \text{ kg}$$

$$2) V = I_1 \cdot I_2 \cdot I_3$$

$$V = 6 \text{ m} \cdot 4,6 \text{ m} \cdot 2,8 \text{ m}$$

$$V = 77,28 \text{ m}^3$$

$$m = \rho \cdot V$$

$$m = 1,29 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 77,28 \text{ m}^3$$

$$m = 99,69 \text{ kg}$$

3) Hmotnosť vzduchu v miestnosti je asi 99,69 kg.