

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. biológia, astronómia, matematika, geografia, chémia
3. *samostatná práca*
4. **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 elektráreň – využíva energiu vetra (prúdiaceho vzduchu) a premieňa ju na elektrickú energiu
5. **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
vznik cencúľov – vznikajú pri poklese teploty vzduchu pod bod mrazu
kolotoč – teleso koná rovnomerný otáčavý pohyb okolo nehybnej osi, všetky body telesa konajú rovnomerný otáčavý pohyb po kružnici, pôsobí odstredivá sila
var vody – premena kvapaliny na plyn v celom jej objeme, nastáva pri teplote varu vody 100 °C

Čo sa budeme učiť

1. elektrické spotrebiče, dopravné prostriedky, výťah, pohyblivé schody...
2. TELESÁ
3. minca, kamienok, med – klesnú na dno pohára, potápajú sa
korok – pláva na hladine vody
olej – vytvorí vrstvu, ktorá pláva na hladine vody
4. Pri ponáraní fľaše bez dna do vody v nádobe je vzduch z fľaše vytláčaný do balónika a ten sa postupne nafukuje.
5. 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
6. teplomer – teplota, silomer – sila, váhy – hmotnosť, pravítko – dĺžka, odmerka – objem, hodinky – čas

I.

VLASTNOSTI KVAPALÍN A PLYNOV

Všeobecne o látkach a telesách

telesá; látok; tuhé; kvapalné; plynné; tuhé; 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
Tuhé skupenstvo	železo, sklo	taška, skúmvavka, auto
Kvapalné skupenstvo	mlieko, čaj	džús v škatuli, voda vo váze, ocot vo fľaši
Plynné skupenstvo	hélium, oxid uhličitý	vzduch v triede

- samostatná práca*

4.

kvapalné telesá	malinovka vo fľaši	hélium v balóne	vzduch v triede	plynné telesá
oxid uhličitý v sifónovej bombičke	kakao v šálke	kvapka	kyslík	vodík
džús	minerálka	nafta v kanistri	výpary benzínu	voda
ropa	benzín v nádrži	džús v škatuli	oxid uhličitý	zemný plyn v tlakovej nádobe
neón v trubici	slza	svietiplyn	ďusík	lieh
olej	voda v skúmvavke	KONEC	mlieko	vzduchová bublina

- kvapka – kvapalné skupenstvo, vzduch v balóne – plynné skupenstvo, kocka ľadu – tuhé skupenstvo, zemeguľa – tuhé skupenstvo

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



f) voľná hladina kvapaliny v nádobe je vodorovná

4.

Názov zariadenia	Príklady využitia zariadenia	Vlastnosti kvapalín využívaných v zariadení	Obrázok zariadenia
hydraulické zariadenie	zdvihák, lis, brzdy auta	nestlačiteľnosť	
bublínková vodováha	určovanie vodorovnej alebo zvislej polohy	tekutosť, voľný povrch kvapalín je vodorovný	

digitálne a laserové vodováhy

5. *samostatná práca*

Meranie objemu kvapalín

priestor; V; liter; l

1. a) 200 l; 2 000 dl f) 0,001 l; 0,01 dl
 b) 50 dl; 5 000 ml g) 400 dl; 40 000 ml
 c) 1,2 l; 1 200 ml h) 600 dl; 6 l
 d) 400 ml; 0,4 l i) 1 700 l; 17 000 dl
 e) 30 dl; 3 000 ml j) 500 l; 5 hl
2. a) 8,5 hl h) 250 ml
 b) 470 ml i) 20 l
 c) 8 l j) 4 l
 d) 4 dl k) 90 000 ml
 e) 50 hl l) 6 000 l
 f) 350 ml m) 3 l
 g) 5 200 l n) 7 dl
3. 1. odmerný; 2. jednotkách; 3. rozsah; 4. dielika; 5. odchýlky; 6. voľu; 7. vodorovnú; 8. kolmo; 9. objemu
4. Podľa obrázkov doplň údaje o odmerných valcoch do tabuľky. Do jedného z obrázkov dokresli, ako sa máme správne pozeráť, keď chceme z meradla správne odčítať hodnotu.

Obrázok	Stupnica je v jednotkách	Rozsah	1 dielik	Odchýlka	Objem
A	ml	od 25 do 150 ml	25 ml	12,5 ml	25 ml
B	ml	od 100 do 500 ml	20 ml	10 ml	500 ml
C	l	od 5 do 15 l	5 l	2,5 l	10 l
D	ml	od 5 do 25 ml	1 ml	0,5 ml	20 ml

Na stupnicu sa pozeráme kolmo.



5. a) 520 dl, 52 000 ml g) 7,5 dl, 750 ml
 b) 90 l, 90 000 ml h) 0,05 l, 50 ml
 c) 3 l, 3 000 ml i) 0,2 l, 200 ml
 d) 0,2 l, 2 dl j) 1,8 l, 18 dl
 e) 280 l, 280 000 ml k) 5 dl, 0,5 l
 f) 780 l, 7 800 dl l) 250 ml, 0,25 l
6. a) 2 dl = 0,2 l b) 0,5 l + 250 ml + 200 ml = 950 ml = 0,95 l c) 1 l d) 2 dl = 0,2 l
 e) Michal dodržal pitný režim, lebo počas dňa vypil 2,35 litra tekutín.
 f) *samostatná práca*
 g) *samostatná práca*

7. a)

Číslo nádoby	1	2	3	4	5
Počet 0,5 dl pohárov, ktoré sa do nádoby zmestili	3	4	2	5	8
Objem zaujímavej nádoby [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 [ml]	0	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500

8. 2 l 97,05 l 0,75 l

9. a) zľava doprava: galón, barel, pinta b) 13,65 l; 318,2 l; 6,84 l

10. a) 7,2 l 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

11. *samostatná práca*

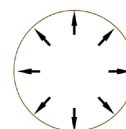
11. *samostatná práca*

Vlastnosti plynov

stlačiteľnosť; rozpínanosť; deliteľnosť; objem; Pascalov

1. Vznik bublín umožňuje rozpínanosť a deliteľnosť plynov.
Vzduch pôsobí na steny bubliny vo všetkých miestach rovnakým tlakom.

2. Platia tvrdenia: b, c, e, f, i, j



Spoločné a rozdielne vlastnosti kvapalín a plynov

1. zakrúžkovať: stlačiteľnosť, tekutosť, deliteľnosť, rozpínanosť
podčiarknuť: stály objem, tekutosť, nestlačiteľnosť, deliteľnosť

a) tekutosť, deliteľnosť

b) stlačiteľnosť, stály objem, rozpínanosť

2. a) tvar b) stály c) kvapalné d) tvar e) stály f) tekutiny

3. c d

4. b, d a, c, d b, d

5. a) VODA b) TELESO c) VODOVÁHA d) ODMERNÝ e) LITER f) MERATELNÉ
g) PLYNY, ROZPÍNAVÉ h) KOLMO i) MILILITER j) HEKTO k) LÁTKA l) LAD
Tajnička: HYDROSTATIKA

6. autogén

OPAKOVANIE

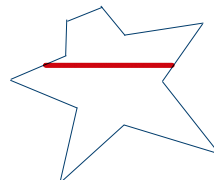
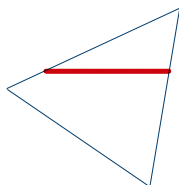
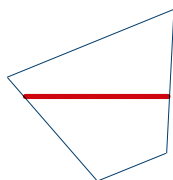
1. podčiarknuť: oxid uhličitý, hélium, dusík, vodná para, vzduch
zakrúžkovať: nafta, malinovka, čaj

2. tekutosť, deliteľnosť

3. áno

4. nie

5. vodorovná hladina



6. a) ml b) 1 ml c) 0,5 ml d) 25 ml e) 23 ml f) 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) $720 \text{ ml} = 7,2 \text{ dl}$
e) $0,4 \text{ l} < 40 \text{ dl}$ f) $50 \text{ dl} = 5\,000 \text{ ml}$ g) $0,1 \text{ hl} > 10 \text{ dl}$ h) $2 \text{ l} > 200 \text{ ml}$

8. 1 ml 2 ml 10 ml
0,5 ml 1 ml 5 ml
20 ml 10 ml 950 ml

9. *samostatná práca*

II.

VLASTNOSTI TUHÝCH LÁTOK A TELIES

tuhé; kvapalné; plynné; atómov; molekul

Vlastnosti tuhých látok

1.

Vlastnosť	Definícia
krehkosť	teleso možno zlomiť alebo ľahko rozbiť
tvárnosť (plastickosť)	teleso z tejto látky má schopnosť prijať tvar, je formovateľné
tvrdosť	do telesa nemožno urobiť ostrým predmetom hlbšiu ryhu
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, koláč, snehuliak, prsteň, tehla
látky: papier, hlina, plast, meď, sklo, sneh, drevo, krieda, hliník, múka

3. **delenie sypkých látok:**
lyžicou, odmerkou (múka, cukor...)
lopatou, vedrom (piesok, hlina...)

4.

Látka / teleso	Spôsob delenia
papier	strihanie
drevo, kov	pílenie
čokoláda	lámanie
syr	krájanie
drevo	sekanie
orechy	drvenie
mak, kávové zrná	mletie
tkanina	strihanie
mrkva, uhorka	strúhanie

5. drevené poleno – pílením, hárok papiera – strihaním, obrázky – *samostatná práca*

6.

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

7. 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.

8. a) krehkosť
tvrdosť
- b) pružné: guma, plast, kovová pružina, tenký prút z dreva
sypké: múka, piesok, cukor, hlina

Meranie hmotnosti tuhých telies

m; kilogram; kgh

1. a) 1 000 mg f) 0,015 kg k) 0,000 75 kg
b) 0,001 g g) 0,011 t l) 30 kg
c) 1 000 g h) 0,011 kg m) 1,7 q
d) 10 000 mg i) 1,011 kg n) 4 080 g
e) 3 000 g j) 400 kg o) 0,479 g

2. Telesám priradiť poradové číslo podľa hmotnosti (1 – najvyššia, 4 – najnižšia hmotnosť). Potom skús ich hmotnosť odhadnúť. Svoj odhad si over na internete.

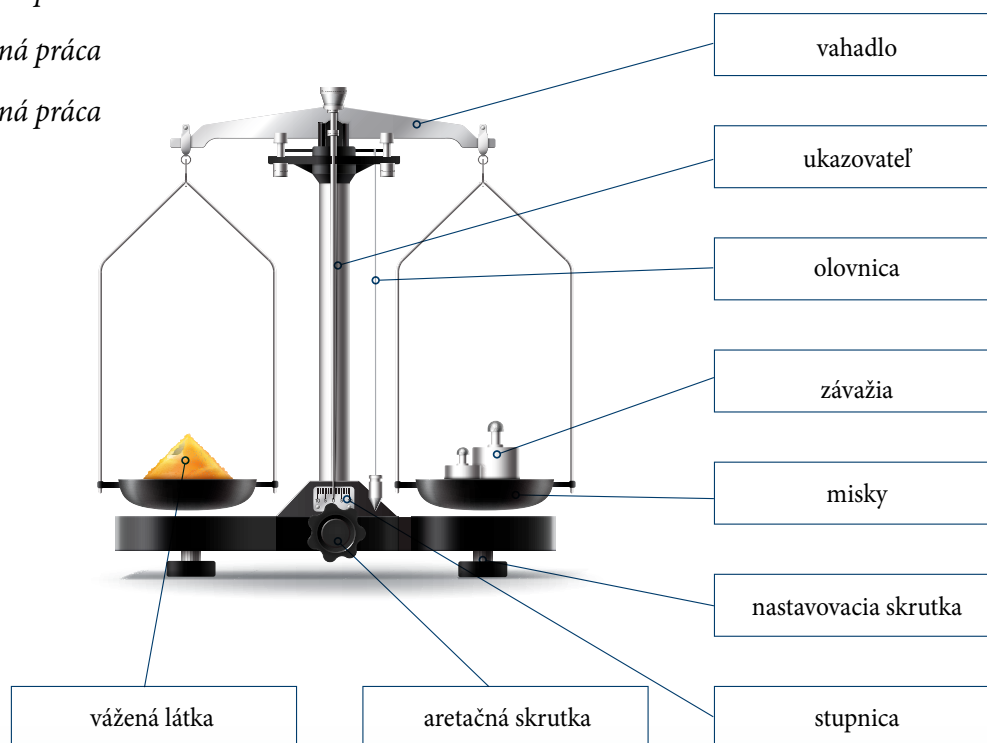
Poradové číslo	Teleso	Odhad hmotnosti	Hmotnosť
1	stíhačka MiG-29	15 t	11 t
3	mobil	190 g	160 – 210 g
2	medveď hnedý	300 kg	100 – 360 kg
4	mp3 prehrávač	50 g	26 g

3. a) gram b) 0 – 8 000 g c) 0,1 g d) 0,05 g
4. *samostatná práca*
5. a) brutto – hmotnosť s obalom b) netto – hmotnosť bez obalu c) tara – hmotnosť obalu tovaru
6. a) **zostupne**: veľryba, slon, zebra, mačka, užovka, pavúk, komár
b) **vzostupne**: pero, guma, nožnice, zošit, atlas sveta, aktovka s učebnicami
7. metrický cent – staršia jednotka hmotnosti, značka q, používal sa na vyjadrovanie hmotnosti uhlia, zemiakov, obilia, piesku, cementu...
- 8.

Teleso	Typ váh	Rozsah stupnice
slon	dobyťčie váhy	od 0 do 2 000 kg
človek	osobná váha	od 0 do 200 kg
jablko	kuchynské váhy	od 0 do 5 kg
kamión	nájazdové váhy	od 300 do 10 000 kg
lieky	analytické váhy	od 0 do 220 g
múka	kuchynské váhy	od 0 do 5 kg

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

11. *samostatná práca*
12. *samostatná práca*
13. *samostatná práca*
- 14.



15. 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 g) 18,2 dm
b) 5,3 km h) 0,4 km
c) 90,8 dm i) 205 mm
d) 171 cm j) 58 100 m
e) 0,002 30 km k) 0,000 555 km
f) 5 000 m l) 17 400 mm
3. a) zvinovací meter b) pravítko c) meracie pásmo d) krajčírsky meter e) meracie pásmo
f) posuvné meradlo g) krajčírsky meter h) zvinovací 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. a) odhad: 15 cm
postup: použijeme šnúrkou, ktorou omotáme zápästie a pomocou pravítka zistíme dĺžku použitej šnúrky
výsledok: 17 cm
b) odhad: 0,2 mm
postup: pomocou pravítka zistíme celkovú hrúbku 500 listov papiera uložených na sebe (5,4 cm),
potom vydelíme 500
výsledok: 0,0108 cm
7. a) palcov b) míľ c) yardov d) stôp e) stôp, yardov
8. *samostatná práca*; opakované merania robíme preto, aby odchýlka od skutočnej hodnoty bola čo najmenšia
9. a) 0,047 m d) 0,010 6 m g) 0,072 6 km
b) 0,551 m e) 5 130 mm h) 0,005 m
c) 19 cm f) 5 600 mm i) 0,068 km
10. 1. vhodné 2. nula 3. kolmo 4. číselnou, jednotkou
11.

Čiara	A	B	C	D	E
Dĺžka čiary [mm]	145	106	124	158	70
12. Za 10 dní slimák prejde 34 m.
13. Priemerne za 1 deň prešiel cyklista 25,25 km.
14. zostupne: 3,5 km > 34 dm > 2,7 m > 120 cm > 0,78 m > 425 mm
15. a) 123 mm = 12,3 cm b) približne 322 km c) 1 932 km

Meranie objemu tuhých telies

m^3 ; 1 meter

1. a) 27 950 dm^3
b) 0,529 07 hl
c) 0,000 009 69 m^3
d) 437 870 dm^3
e) 54,209 dm^3
f) 5 050 l
g) 0,008 74 dm^3
h) 678,5 hl
i) 163 976 000 dm^3
j) 1 850 ml
2. odmerný valec: stupnica v ml; rozsah od 5 do 25 ml, 1 dielik = 1 ml
 $V_1 = 13 \text{ ml}$; $V_2 = 23 \text{ ml}$; $V = V_2 - V_1$; $V = 10 \text{ ml}$

3. samostatná práca

4.

hl	l	m^3	dm^3	cm^3	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. samostatná práca

Spoločné a rozdielne vlastnosti kvapalných, plyných a tuhých látok a telies

- | | | |
|--------------------|---------------------|----------------------|
| 1. tuhé látky | kvapalné látky | plynné látky |
| deliteľnosť | deliteľnosť | deliteľnosť |
| krehkosť | tekutosť | tekutosť |
| tvrdosť | nestlačiteľnosť | stlačiteľnosť |
| pružnosť | nerozpínavosť | rozpínavosť |
| tvárnosť | stály objem telies | nestály objem telies |
| stály objem telies | nestály tvar telies | nestály tvar telies |
| | vodorovná hladina | pružnosť |

spoločné pre všetky druhy látok: deliteľnosť

2. libela – využíva vodorovnosť hladiny a tekutosť kvapaliny
tekutosť kvapaliny – využíva sa v hydraulickom zariadení, v tlmičoch áut
3. plyné teleso v duši bicykla – pružné, tekuté a stlačiteľné
4. a) biela farba
b) tuhé skupenstvo, sypké látky
c) tuhé, sypké látky
d) kvapalné, tekuté, nestlačiteľné
e) plyné, tekuté, bezfarebné, stlačiteľné, rozpínavé

OPAKOVANIE

1. Doplň tabuľku.

Fyzikálna veličina	Značka fyzikálnej veličiny	Jednotka	Značka jednotky	Meradlo
hmotnosť	m	kilogram	kg	váhy
objem	V	kubický meter	m ³	odmerný valec
dĺžka	d	meter	m	dĺžkové meradlo

2. $V = 55 \text{ ml}$

3. a) $25 \text{ km} = 25\,000 \text{ m}$ f) $450,45 \text{ mg} = 0,450\,45 \text{ g}$
b) $28 \text{ ml} = 0,028 \text{ l}$ g) $23 \text{ cm } 43 \text{ mm} = 273 \text{ mm}$
c) $6 \text{ t } 12 \text{ kg} = 6\,012 \text{ kg}$ h) $65\,768 \text{ cm}^3 = 0,065\,768 \text{ m}^3$
d) i)
e) j)

správne: d, e, i, j

4. samostatná práca

5. a) jednotky objemu: liter, m³, dl, barel
b) jednotky hmotnosti: kg, q, tona, mg
c) jednotky dĺžky: yard, AU, stopa, palec, svetelný rok, km

6.

Číslo merania	Výška K2 [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

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

8. 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 $3 \cdot 379 \text{ g} = 1\,137 \text{ g}$

9. a) osobné váhy, kuchynské digitálne váhy, analytické váhy
b) samostatná práca

III.

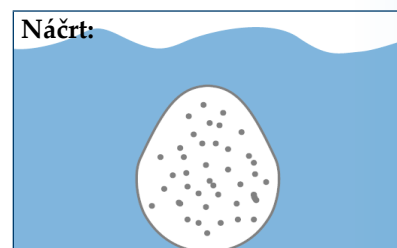
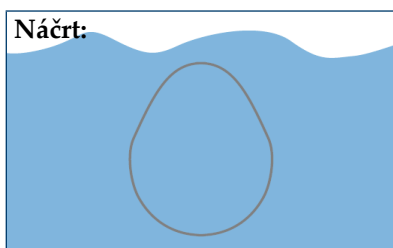
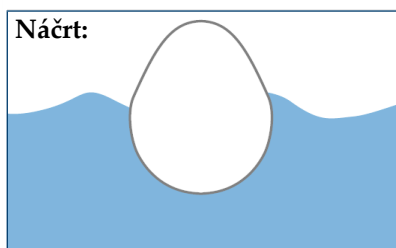
SPRÁVANIE TELIES V KVAPALINÁCH

Vplyv hmotnosti na správanie telies vo vode

plávať; vznášať sa; potápať sa

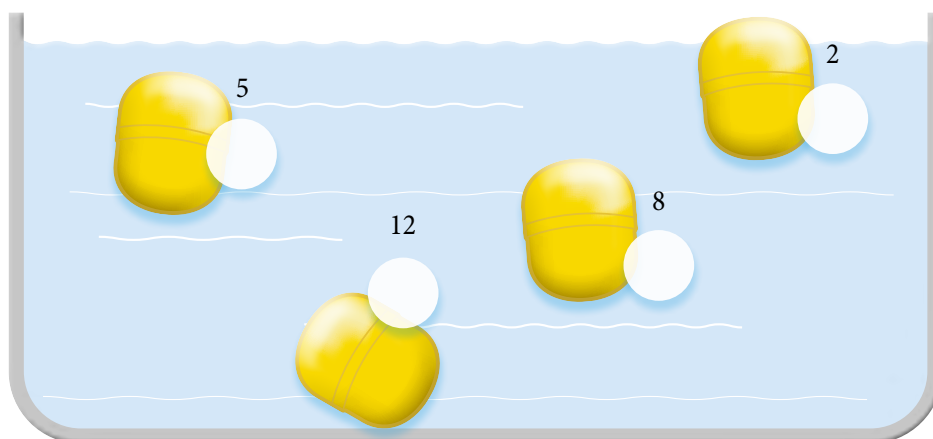
1. a) prázdny obal stúpa nahor a pláva na hladine; obal naplnený vodou sa vznáša; obal s kovovými predmetmi sa potápa

b)



2. rovnorodé telesá: skrutka, pohár, krieda, kovová lyžica, zošit, tanier
3. Polystyrénová kocka pláva na hladine vody. Nad hladinou vyčnieva výrazne väčšia časť kocky ako je pod hladinou.
4. Kotva je z kovu (oceľ) a v kvapaline sa potápa.
5. 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

6.



7. samostatná práca

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: Symfónia morí hmotnosť: 228 081 ton
dĺžka: 362 m; šírka: 66 m hĺbka ponoru: 9,32 metra
3. Príklady: ihla, špendlík, minca.
Vysvetlenie: povrch rovnej pokojnej hladiny kvapaliny sa správa ako pevná pružná blana.
4. a) najviac C b) najmenej B

Hustota tuhých látok

ρ (ró); hmotnosťou a objemom

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. Hustota dreva je $650 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$. Kocka je vyrobená zo smrekového dreva.
- 4.

Látka	Hustota $\left[\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}\right]$	Hustota $\left[\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}\right]$
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

5. $10 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ Kalich nie je z čistého striebra, lebo hustota čistého striebra je $10,5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$.
6. 3,86 g
7. $1 300 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$
- 8.

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

9. *samostatná práca*
10. 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.
11. Ak sa dva kilogramové kusy zlata viditeľne líšili svojimi objemami, tak obchodník vedel, že ponúkaný kus zlata nemôže byť pravý.
12. $920 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$
13. $0,688 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$
14. $0,001 \text{ m}^3$
15. *samostatná práca*

Hustota kvapalín

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

1. $900 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$
2. *samostatná práca*
3. Nafta s hmotnosťou 20 kg má objem 22,7 litra. Nezmesť sa do 20-litrovej kanistry.
4. Hmotnosť $3,5 \text{ dm}^3$ vody je 3,5 kg.
5. *samostatná práca*
- 6.



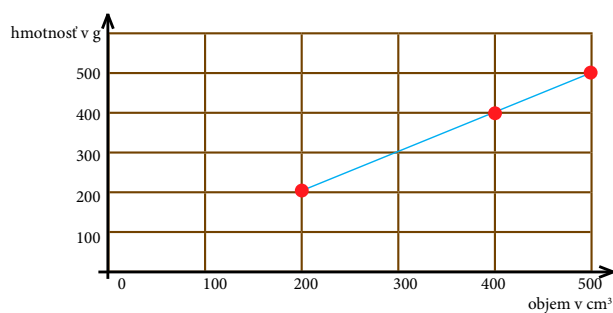
7. *samostatná práca*
8. Väčšiu hustotu má voda.

9.

Kvapalina	Hustota $\left[\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}\right]$	Hustota $\left[\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}\right]$
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

10. $851,1 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

11. a)

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

12. Neznáma kvapalina je benzín.

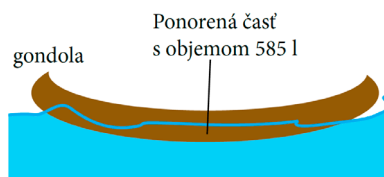
13.

Hmotnosť	30 kg	350 g	102,5..... kg
Objem	32,25 dm ³	0,00047..... m ³	100 l
Hustota	930,2..... $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$	750 $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$	1,025 $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$

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. 45 cm^3
4. c
5. 120 g
6. a) 600 kg b) $0,585 \text{ m}^3$ c) $0,585 \text{ m}^3$
7. 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) $440 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$



8.		Potopené teleso č. 1	Potopené teleso č. 2	Plávajúce teleso č. 3	Plávajúce teleso č. 4
teleso	objem telesa [ml]	60	35	144	300
	hmotnosť telesa [g]	160	77	86	210
voda	objem vytlačenej vody [ml]	60	35	86	210
	hmotnosť vytlačenej vody [g]	60	35	86	210

9. a

Správanie telies v kvapalinách s rôznou hustotou

plávajú; vznášajú; potápajú

1. *samostatná práca*
2. hustota dreva je $990 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$; objem vytlačenej vody: 1 dm^3 ; hmotnosť vytlačenej vody: 990 g
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: $11,3 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$
6. Hmotnosť plávajúceho telesa je 22,5 g.
7. *samostatná práca*

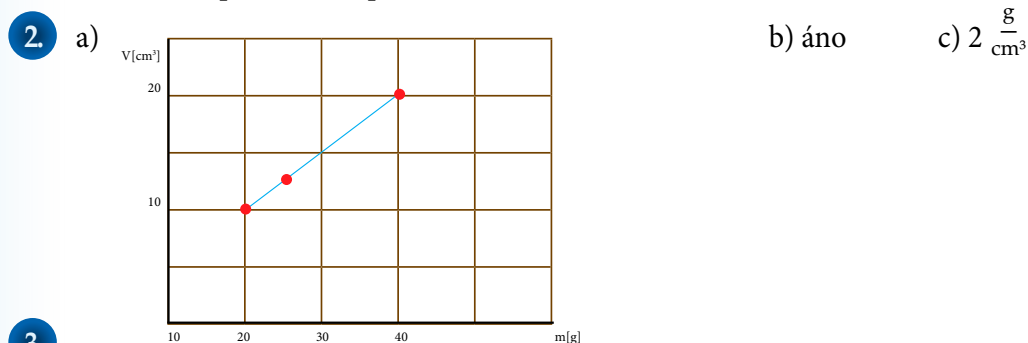
Vplyv teploty na hustotu kvapaliny

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
3. b
4. a) zmenšila sa b) zväčšil sa
5. *samostatná práca*
6. červený balón: 20 °C
zelený balón: 4 °C
modrý balón: 40 °C
zdôvodnenie: s klesajúcou teplotou kvapaliny sa hustota kvapaliny zväčšuje, preto balón s vodou najnižšej teploty klesol najnižšie

OPAKOVANIE

1. a) $0,14 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$
b) Penová loptička bude plávať, lebo má menšiu hustotu ako voda.



Hmotnosť	5 400 kg	18,4 g	1 600 g
Objem	2 m ³	20 cm ³	0,002 m ³
Hustota	2 700 $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$	0,920 $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$	800 $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

4. a) $6\,000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ c) $23\,000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ e) $780 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$
b) $1,2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ d) $0,5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ f) $13,6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$
5. Loď sa ponorila hlbšie v Dunaji, lebo hustota sladkej vody je menšia ako morskej.
6. B

IV.

IV. SPRÁVANIE TELIES V PLYNOCH

Hustota plynov

zväčšuje; zmenšuje; zmenšuje; zväčšuje; menšou; rovnakou; väčšou

1. a) železná
b) drevená
c) drevená kocka má o $224,6 \text{ cm}^3$ väčší objem ako železná.
d) väčší
2. a) $0,001234 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$; $1,234 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$
b) dusík
3. a) fľaša na stole
b) nie
c) fľaša v horúcom kúpeli
d) oblé stený – 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

	Argón	Amoniak	Dusík	Hélium	Kyslík	Metán	Neón	Oxid uhličitý	Oxid uhoľnatý	Propán	Suchý vzduch	Svietiplotyn	Vlhký vzduch	Vodík	Zemný plyn
Hustota $\left[\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}\right]$	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
Hustota $\left[\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}\right]$	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. červený balón: oxid uhličitý – balón klesá
zelený balón: hélium – balón stúpa
modrý balón: vzduch – balón sa vznáša

Správanie telies v plynoch

spodnej; hornej; klesá; stúpa; zvislým; nahor

1. oxid uhličitý – má väčšiu hustotu ako vzduch

2.

Balón	Plyn
A	dusík
B	hélium
C	oxid uhličitý
D	kyslík

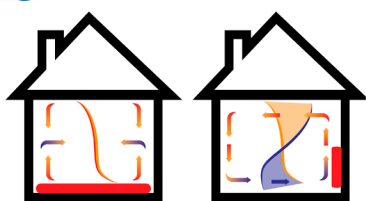
3. Ochladením plynu v balóne dochádza k zväčšeniu jeho hustoty a tým aj k jeho klesaniu.

4. 1. VÝTLAK, 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: VZDUCHOLOĎ 2. tajnička: ZEPPELIN

5. 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.

6. menšie

7. a)



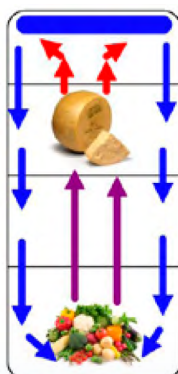
b) teplota vody vo vykurovacom systéme je asi 50 °C (teplota podlahy má byť maximálne 29 °C)

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

d) vyššia teplota vzduchu pri podlahe je pri vykurovaní podlahovým

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

9. 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.

OPAKOVANIE

1.

	Hélium	Amoniak	Zemný plyn	Suchý vzduch	Kyslík	Oxid uhľičitý
Hustota $\left[\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}\right]$	0,18	0,709	0,75	1,29	1,42	1,98
Hustota $\left[\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}\right]$	0,000 18	0,000 709	0,000 75	0,001 29	0,00142	0,001 98

- Balóny sa plnia héliom, lebo jeho hustota je menšia ako hustota vzduchu.
- Oxid uhľičitý sa hromadí v spodnej časti pivnice, lebo hustota oxidu uhličitého je väčšia
- Väčšiu hustotu má studený vzduch.
- Studený vzduch sa drží dole pri podlahe a my cítime chlad na nohách.
- Ema si má vybrať hornú posteľ, lebo hore je teplejší vzduch s menšou hustotou.
- 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.

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

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

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

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

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

$$2) V = a \cdot b \cdot c$$

$$V = 6 \text{ m} \cdot 4,5 \text{ m} \cdot 2,8 \text{ m}$$

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

$$m = \rho \cdot V$$

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

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

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