

OBSAH

PŘEDMLUVA	4
1 MECHANICKÉ VLASTNOSTI TEKUTIN	5
1.1 Základní vlastnosti kapalin a plynů	5
1.2 Mechanické vlastnosti kapalin	7
1.2.1 Účinky vnější tlakové síly působící na hladinu kapaliny	7
1.2.2 Účinky gravitační síly Země na kapalinu	11
1.2.3 Archimedův zákon	22
1.2.4 Spojené nádoby	33
1.3 Mechanické vlastnosti plynů	37
1.4 Proudění vody a vzduchu	51
1.5 Řešené obtížnější úlohy z 1. kapitoly	58
2 PRÁCE. ENERGIE. TEPLŮ	66
2.1 Práce. Výkon	66
2.2 Pohybová a polohová energie	71
2.3 Vnitřní energie. Teplo	74
2.4 Změny skupenství látek	84
2.4.1 Tání a tuhnutí	85
2.4.2 Vypařování. Var. Kapalnění. Sublimace	89
2.4.3 Vlhkost vzduchu	94
2.4.4 Řešené obtížnější úlohy 2. kapitoly	96
3 TEPELNÉ MOTORY	99
4 SVĚTELNÉ JEVY	102
4.1 Přímočaré šíření světla	102
4.2 Odraz světla. Zrcadla	108
4.3 Lom světla. Čočky	119
4.4 Rozklad světla. Barva těles	126
4.5 Optické přístroje	128
5 UMÍS ODPOVĚDĚT — TESTY	130
6 VÝSLEDKY ÚLOH A TESTŮ	146

PŘEDMLUVA

Milí mladí přátelé,

druhý díl Sbírký úloh z fyziky bude vaším pomocníkem při procvičování, opakování a prohlubování učiva fyziky, při přípravě na Fyzikální olympiádu a Archimédiádu i při přípravě na zkoušky a následnému studiu na střední škole. Učitelům fyziky může být inspirací pro metodickou práci.

Některé úlohy přesahují obsah učiva ve vašich učebnicích. K usnadnění jejich řešení jsou ve sbírce některé úlohy vyřešeny. Poznámky a návody k řešení úloh najdete na začátku prvního dílu.

Úlohy ve sbírce mají různou obtížnost. Ne všechny úlohy jsou vhodné pro všechny žáky. Nejsnadnější otázky a úlohy nemají žádné označení, u ostatních úloh jsou značky, které jsou používány v učebnicích fyziky.

Při řešení úloh budete používat Tabulky pro základní školu. Protože se na ně často odvoláváme, používáme v textu název „tabulky“ nebo zkratku (např. F12).

O vypracování úloh se provádí záznam. Protože budete kreslit hodně náčrtů a grafů, doporučujeme vám sešit se čtverečkováným papírem.

Nepředpokládáme, že vyřešíte všechny úlohy, ale pokuste se jich vyřešit co nejvíce. K tomu vám hodně trpělivosti a úspěchů při řešení přeje

autor

Význam použitých značek

problémová úloha



obtížnější úloha



experimentální úloha



velmi obtížná úloha



historická poznámka



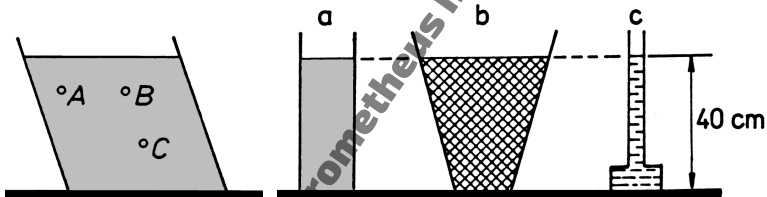
1 MECHANICKÉ VLASTNOSTI TEKUTIN

1.1 Základní vlastnosti kapalin a plynů

- ➔ 1. Do jednoho odměrného válce nalij vodu a urči její objem. Potom přelij vodu do jiného odměrného válce a opět urči její objem. Změnil se objem vody? Jaká vlastnost kapaliny se zde projevila?
- ❓ 2. Kapalina se při rozprašování rozdělí na malé kapky. Jsou tyto drobné kapky molekulami vody?
3. Jak velikou gravitační silou působí Země na kapalinu o hmotnosti 2,6 kg?
4. Hustota ethanolu je $789 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$. Urči hmotnost ethanolu o objemu 10 litrů.
5. Proč vytéká čaj z konvice, když ji nakloníme? Nakresli konvici a hladinu čaje v ní i v nalévací trubici
- stojí-li konvice na vodorovné podložce,
 - je-li nakloněna.
6. Které zkušenosti a pokusy potvrzují, že molekuly kapalin nebo molekuly plynů konají neustálý neuspořádaný pohyb?
7. Ve kterých vlastnostech se shodují kapaliny a plyny a ve kterých se liší?
- ➔ 8. Do skleněného válce s vodou kápni několik kapek barviva.
- Popiš, co pozoruješ.
 - Vysvětli tento jev.
 - Jak se tento jev nazývá?
9. Proč se kostka cukru rozpustí ve vodě, i když vodou nemícháme?
- ❓ 10. Proč se kostka cukru rozpustí rychleji v horkém než ve studeném čaji?
- ➔ 11. Do misky stříkneme trochu parfému. Za chvíli cítíme vůni v celé místnosti. Proč?
12. Označ správné děj, který probíhá v těchto případech:
- do čaje vhodíme kostku cukru,
 - do teplé vody vhodíme kousek ledu.

trubicí od vysavače a spodní část uzavří mikrotenovým sáčkem. Trubicí naplní vodou a pak ji naklání. Mění se tlak u dna trubice?

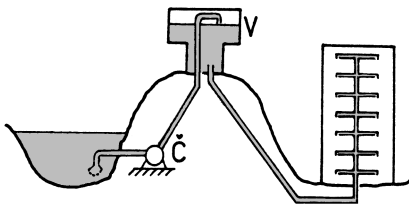
101. Když se plavec nadechne a ponoří do hloubky asi 10 m, vzduch v jeho plicích zmenší svůj objem asi na polovinu. Hydrostatický tlak stlačuje jeho plíce naplněné vzduchem stejně, jako by stlačoval nafouknutý míč. Ve větších hloubkách je toto stlačení tak velké, že by mohlo ohrozit jeho život. Proto se trénovaný potápeč bez skafandru ponoří nejvíce do hloubky asi 90 m. Vypočítej hydrostatický tlak v této hloubce.
102. Vypočítej hydrostatický tlak krve v prstech u nohy člověka, který je vysoký 180 cm. Krev má přibližně stejnou hustotu jako voda.
103. V nádobě tvaru šikmého válce je voda. Urč rozdíly hydrostatických tlaků a) mezi body A a B, b) mezi body A a C v obr. 19.



Obr. 19

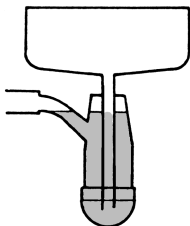
Obr. 20

104. V roce 1647 provedl Pascal pokus, kterým se přesvědčil o správnosti svých úvah o hydrostatickém tlaku. Do horního dna sudu naplněného vodou upevnil tenkou ocelovou trubici o výšce několika metrů. Když trubici naplnil vodou, sud se rozpadl. Vysvětli, proč voda v trubici, jejíž objem je velmi malý vzhledem k objemu sudu, způsobí rozpadnutí sudu.
105. Tři nádoby, které mají stejná kruhová dna a jejichž svislý průřez je naznačen na obr. 20, jsou naplněny a — vodou, b — glycerolem, c — ethanolem. Svislá vzdálenost hladiny vody ode dna je ve všech nádobách stejná. Je hydrostatický tlak u dna nádob stejný, nebo různý? Je tlaková síla kapalin na dno nádob stejná, nebo různá? Vysvětli a přesvědč se výpočtem.

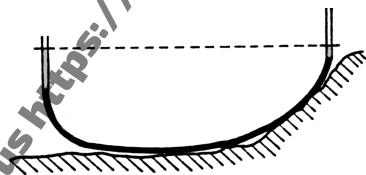


Obr. 36

197. Vysvětli, jak funguje tzv. sifon u výlevky vodovodu (obr. 37).



Obr. 37



Obr. 38

198. Zjisti si, co znamená pojem nivelace, a vysvětli, jak lze provádět niveláčnÍ měření (obr. 38).

199. Jakou nevýhodu má konvíčka s krátkou hubicí na obr. 39a vzhledem ke konvicím na obr. 39b, c?



Obr. 39

200. Podle obr. 40 vysvětli, jak se odvádí voda z kuchyňského dřezu do odpadové roury. Jaký hygienický význam má vodní uzávěr u odpadové roury?

201. Proč jsou vodoznak a rychlovarná konvice spojené nádoby?

249. a) Podle tabulky narýsuj graf závislosti atmosférického tlaku na nadmořské výšce. Na milimetrový papír narýsuj vodorovnou osu souřadnic se stupnicí pro nadmořskou výšku h ($1 \text{ cm} \hat{=} 1 \text{ km}$) a svislou osu se stupnicí atmosférického tlaku p_a ($1 \text{ cm} \hat{=} 10 \text{ kPa}$).

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

- b) Urči z grafu přibližně atmosférický tlak ve výšce 5,5 km a porovnej ho s atmosférickým tlakem při hladině moře.
- c) Zjisti nadmořskou výšku nejvyšší hory Evropy a světa. Podle grafu urči, jak velký atmosférický tlak odpovídá těmto výškám.

250. Vypočítej relativní výšku kopce, činí-li rozdíl atmosférického tlaku na úpatí a na vrcholu 660 Pa.

251. Proč pilot, který má určit výšku letadla nad určitým místem povrchu Země, musí znát atmosférický tlak v tomto místě? Proč je to zvláště důležité před přistáváním?

252. K upevnění závěsného háčku na hladkou plochu, např. na kachlíkovou stěnu, se používá gumová kruhová destička. Vysvětli, proč destička po přitisknutí na hladkou stěnu na ní pevně drží.

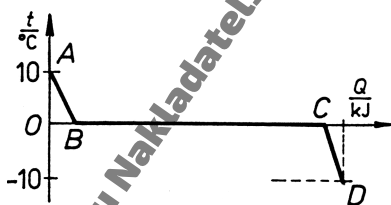
- ➔ 253. Pomocí sítě milimetrového papíru změř obsah destičky z úlohy 252. Aneroidem změř atmosférický tlak. Jak velikou tlakovou silou přitlačuje atmosférický vzduch destičku ke stěně? Je to jediná síla, která přitlačuje destičku ke stěně? Je možno změřit sílu, kterou je destička přitlačována na stěnu?

- ❓ 254. Proč výsadekár, který skáče z velké výšky, používá kyslíkový přístroj?

255. Na vrcholu hory ve výšce 2 000 m se turista napil z láhve a pevně ji uzavřel gumovou zátkou. Až se podruhé bude chtít napít ve výšce 800 m, vytáhne zátku menší, či větší silou? Odpověď odůvodni.

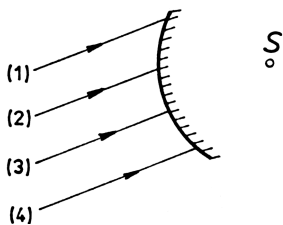
256. Do formy na odlévání kovových součástek se udělají dva otvory. Jedním se nalévá do formy kov. K čemu slouží druhý otvor?

651. Jaké teplo přijme led o hmotnosti 1 kg a o počáteční teplotě $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$, roztaje-li na vodu o teplotě $0\text{ }^{\circ}\text{C}$? Jaké teplo přijme voda vzniklá z ledu, dosáhne-li teploty $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ a při této teplotě se vypaří při normálním tlaku 100 kPa ? Urči celkové teplo přijaté tělesem ve třech po sobě následujících dějích.
652. V tepelně izolované nádobě je led o hmotnosti 1 kg a o teplotě $0\text{ }^{\circ}\text{C}$. Do nádoby přidáme vodu o teplotě $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ tak, že led roztaje a výsledná teplota vody v nádobě je $0\text{ }^{\circ}\text{C}$. Urči hmotnost přidané vody.
653. V tepelně izolované nádobě je led o hmotnosti 2 kg a o teplotě $0\text{ }^{\circ}\text{C}$. Do nádoby přivádíme sytou vodní páru o teplotě $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ tak, že led roztaje a výsledná teplota vody je $0\text{ }^{\circ}\text{C}$. Urči hmotnost přivedené vodní páry.
654. V tělese parního ústředního topení zkapalní za hodinu sytá pára o hmotnosti 2 kg a počáteční teplotě $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ na vodu, jejíž teplota se sníží na $70\text{ }^{\circ}\text{C}$. Jaké teplo odevzdá vodní pára vytápěné místnosti při kapalnění a jaké při ochlazení vzniklé vody? Vyjádři skupenské teplo vodní páry a teplo odevzdané vodou při ochlazení v procentech z celkem odevzdaného tepla.
655. Nad plamenem plynového horáku ohříváme v otevřené nádobě. Počáteční teplota vody je $10\text{ }^{\circ}\text{C}$, teplota plamene je $1\,700\text{ }^{\circ}\text{C}$. Proč nedojde k vyrovnání teploty plamene a nádoby s vodou? Jaké nejvyšší teploty dosáhne voda v nádobě? Proč zůstává teplota plamene stálá?

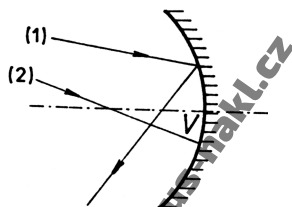


Obr. 81

656. Na obr. 81 je graf závislosti teploty na teple odevzdaném soustavou voda — led. Ve všech dějích soustava odevzdávala teplo rovnoměrně. Zapiš, jaké děje odpovídají jednotlivým úsekům grafu:
 a) AB , b) BC , c) CD .



Obr. 92

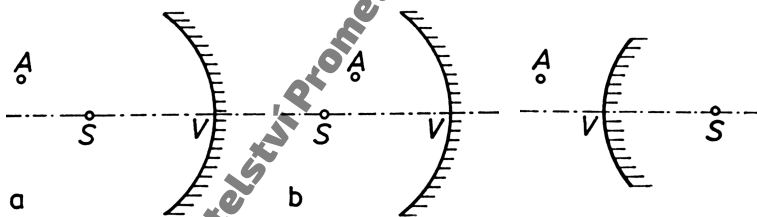


Obr. 93

812. Před dutým kulovým zrcadlem je svítící bod A . Kolik paprsků vycházejících z tohoto bodu

- ▷ je rovnoběžných s optickou osou,
- ▷ prochází středem křivosti zrcadla,
- ▷ prochází ohniskem zrcadla,
- ▷ prochází vrcholem zrcadla?

Narýsuj tyto paprsky odražené od zrcadla do obr. 94a, b. Vyznač šipkami chod paprsků dopadajících a odražených. Porovnej výsledky obou úloh a vyslov závěr.

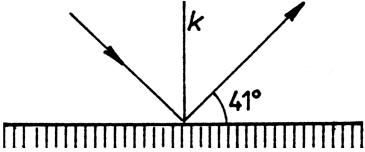
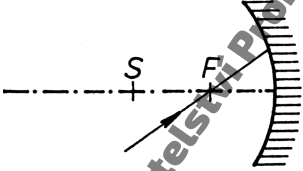
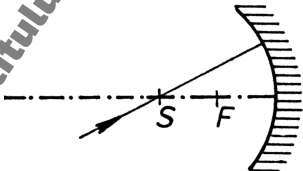


Obr. 94

Obr. 95

813. Před vypuklým kulovým zrcadlem je svítící bod A . Narýsuj paprsky vyznačeného směru dopadající z bodu A na zrcadlo a paprsky odražené od zrcadla do obr. 95. Vyslov závěr pro paprsky odražené.

- ?** **814.** Proč je v kapesní svítilně duté zrcadlo? Jak je možno umístit zrcadlo vzhledem k bodovému vláknu žárovky? Jakou výhodu to má?
- ?** **815.** Vysvětli, jak používá duté kulové zrcadlo ušní lékař při prohlídce dutiny ušní nebo nosní?

Ú	Zadání	Nabídka odpovědi
5.	<p>Odražený paprsek se odchyluje od rovinného zrcadla o 41°. Jak velký je úhel dopadu?</p> 	<p>A. 98° B. 82° C. 49° D. 41°</p>
6.	<p>Jak velký musí být úhel dopadu, aby odražený paprsek svíral s dopadajícím paprskem pravý úhel?</p>	<p>A. 0° B. 45° C. 90° D. 180°</p>
7.	<p>Světelný paprsek dopadá kolmo na rovinné zrcadlo. Úhel dopadu je:</p>	<p>A. 0° B. 45° C. 90° D. 180°</p>
8.	<p>Jak se odrazí v dutém zrcadle paprsek, který prochází ohniskem?</p> 	<p>A. zpět po své původní dráze B. do středu křivosti C. kolmo k optické ose D. rovnoběžně s optickou osou</p>
9.	<p>Jak se odrazí na dutém zrcadle paprsek, který prochází středem křivosti?</p> 	<p>A. do ohniska B. zpět po své původní dráze C. rovnoběžně s optickou osou D. kolmo k optické ose</p>