

## FYZIKA

- 1. Které z uvedených jednotek udávají přibližně stejnou hodnotu tlaku?**
  - a)  $0,1 \text{ MPa} = 1\,000 \text{ hPa} = 1 \text{ bar}$
  - b)  $1 \text{ MPa} = 1\,000 \text{ kPa} = 10 \text{ mbar}$
  - c)  $0,1 \text{ MPa} = 1\,000 \text{ kPa} = 10 \text{ bar}$
  - d)  $1 \text{ MPa} = 1\,000 \text{ mbar}$
  
- 2. Jak velká musí přibližně být síla řídicí pružiny vyváženého 1. stupně plicní automatiky, aby pod membránou o pracovním průměru 40 mm vznikl středotlak o přetlaku 1 MPa?**
  - a) 1 260 N
  - b) 650 N
  - c) 130 N
  - d) 65 N
  
- 3. Stejný tlak, jaký vyvolává vzduchový obal Země u hladiny moře, vyvolává samotný sloupec vody vysoký:**
  - a) průměrně kolem 1 metru
  - b) 100 metrů
  - c) přesně 20 metrů
  - d) přibližně 10 metrů
  
- 4. Hustota mořské vody je:**
  - a) závislá pouze na teplotě
  - b) závislá na teplotě, koncentraci solí a slabě i na tlaku
  - c) závislá na teplotě a tlaku, nezávisí na koncentraci solí
  - d) stálá  $1\,020 \text{ kg/m}^3$  bez ohledu na teplotu, tlak a koncentraci solí
  
- 5. Vyberte z možné nabídky zvedací vak o minimálním objemu potřebný k vyzvednutí litinového bloku o hmotnosti 750 kg (hustota litiny je  $8\,000 \text{ kg/m}^3$ ) volně ležícího na dně v hloubce 10 m. Hmotnost vaku je 10 – 15 kg:**
  - a) 1 000 l
  - b) 800 l
  - c) 700 l
  - d) 600 l
  
- 6. Tlak vyvolaný vzduchovým obalem Země u hladiny moře (normální atmosférický tlak) je přibližně:**
  - a) 10 MPa, tj. 1 bar
  - b) 1 MPa, tj. 1 000 mbar
  - c) 0,1 MPa, tj. 1 000 mbar
  - d) 0,01 MPa, tj. 1 bar
  
- 7. Hydrostatický tlak v jezeře závisí kromě gravitačního zrychlení:**
  - a) na tlaku atmosférickém a hustotě vody
  - b) na hustotě vody a hloubce
  - c) na nadmořské výšce a hloubce
  - d) na teplotě a tlaku vzduchu nad hladinou

- 8. Který údaj o průměrném tlaku ovzduší (normálním atmosférickém tlaku) je nesprávný?**
- a) kolem 100 000 N/m<sup>2</sup>, tj. kolem 100 kPa
  - b) mezi 900 a 1 100 milibary, tj. kolem 1 baru
  - c) asi 0,1 MPa, tj. 1 000 hPa
  - d) okolo 100 kbar, tj. 0,1 Mbar
- 9. Tlak 1 kPa odpovídá tlaku vyvolanému na povrchu Země vodním sloupcem o výšce:**
- a) 1 milimetru
  - b) 1 centimetru
  - c) 1 decimetru
  - d) 1 metru
- 10. Ke změně hmotnosti potápěče s dýchacím přístrojem během ponoru dochází hlavně vlivem:**
- a) úbytku vzduchu v zásobníku přístroje
  - b) stlačení obleku
  - c) změny tlaku
  - d) změny teploty
- 11. Do jaké maximální hloubky se může teoreticky ponořit na nádech potápěč s vitální kapacitou plic 4,5 litru a se zbytkovým objemem plic 1,5 litru, aniž by mu hrozilo poškození plic?**
- a) 70 metrů
  - b) 60 metrů
  - c) 45 metrů
  - d) 30 metrů
- 12. Potápěč na nádech má na sobě neoprénový oblek, jehož objem při normálním tlaku činí 10 litrů a hmotnost 2 kg. Kolik zátěže bude potřebovat, aby byl na hladině vyvážen?**
- a) 12 kg
  - b) 10 kg
  - c) 8 kg
  - d) 6 kg
- 13. Objem vzduchové bubliny vypuštěné z hloubky 300 m se těsně pod hladinou zvětšil oproti objemu v hloubce za předpokladu stejné teploty:**
- a) 310krát
  - b) 301krát
  - c) 300krát
  - d) 31krát

14. Při potápění v jezeře, jehož hladina leží asi 5 500 m nad mořem a u níž je atmosférický tlak asi 50 kPa, bude v hloubce 20 metrů celkový tlak přibližně roven:
- 200 kPa
  - 250 kPa
  - 300 kPa
  - 350 kPa
15. Jak a o kolik kg se přibližně změní hmotnost 20litrového přístroje původně naplněného na 20 MPa po vydýchání 3/4 zásoby vzduchu?
- bude lehčí asi o 5 kg
  - bude lehčí asi o 3,7 kg
  - bude těžší asi o 3,7 kg
  - nezmění se
16. Jakou silou je v hloubce 40 m sladké vody nadlehčován volně ležící litinový (hustota  $8\,000\text{ kg/m}^3$ ) předmět o objemu 10 l?
- 0,5 MPa
  - 100 N
  - 700 N
  - 800 N
17. V hloubce 10 m leží volně na dně ocelové kostky, každá o hmotnosti 160 kg. Přibližně kolik takových kostek je možno vyzvednout pomocí zvedacího vaku a vzduchové lahve o objemu 10 l naplněné na 18 MPa?
- 2 kostky
  - 6 kostek
  - 8 kostek
  - 10 kostek
18. Hustotu dutého předmětu stanovíme:
- vydělíme-li jeho hmotnost jeho objemem
  - vydělíme-li jeho tíhu plochou, na kterou působí
  - vynásobíme-li jeho hmotnost jeho objemem
  - tak, že v tabulkách vyhledáme hustotu látky, ze které je vyroben
19. Těleso s vodotěsným povrchem má hmotnost 250 kg a objem 245 l. Stanovte hustotu tohoto tělesa a vyjádřete se k jeho chování v mořské vodě o hustotě  $1\,030\text{ kg/m}^3$ :
- bude plovat u hladiny (téměř zcela ponořené)
  - bude plovat jako málo ponořené těleso (např. loď)
  - bude se vznášet
  - bude klesat ke dnu

20. Dekompresní komora na palubě lodi je naplněna na tlak odpovídající hloubce 50 m. Jakou výslednou silou je na přírubu komory dotlačováno víko komory o ploše  $1 \text{ m}^2$ ?
- a) 600 000 N
  - b) 500 000 N
  - c) 400 000 N
  - d) 50 000 N
21. Za jak dlouho by byla v hloubce 10 m při hladinové spotřebě 30 l za minutu teoreticky zcela spotřebována zásoba vzduchu v tlakové lahvi o objemu 15 l naplněné na 20 MPa?
- a) za 100 minut
  - b) za 75 minut
  - c) za 50 minut
  - d) za 25 minut
22. Jak dlouho může setrvat v hloubce 20 m potápeč s přístrojem o objemu 18 l a původním tlaku 20 MPa a s hladinovou spotřebou 30 l/min, než tlak v přístroji poklesne na 5 MPa?
- a) 45 minut
  - b) 40 minut
  - c) 30 minut
  - d) 20 minut
23. Dva potápěči poplavou v hloubce 20 m tak dlouho, dokud první z nich nespotřebuje polovinu své zásoby vzduchu, a pak se budou vracet nazpět v hloubce 10 m. Potápeč A má přístroj o objemu 15 l a hladinovou spotřebu 25 l/min, potápeč B má přístroj o objemu 20 l a hladinovou spotřebu 30 l/min; přístroje obou potápěčů jsou naplněny na 20 MPa. Stanovte okamžik obratu:
- a) 33 minut
  - b) 30 minut
  - c) 22 minut
  - d) 20 minut
24. Naplánujte dobu pobytu v hloubce 30 m pro potápeče s přístrojem o objemu 15 l naplněným na 20 MPa a s hladinovou spotřebou 25 l/min tak, aby zahájil výstup po poklesu zásoby vzduchu na  $\frac{1}{3}$  původní zásoby:
- a) 30 minut
  - b) 27 minut
  - c) 20 minut
  - d) 10 minut

- 25. Naplánujte okamžik zahájení návratu při potápění pod ledem v hloubce 20 m za dodržení zásady třetinové spotřeby z celkové zásoby vzduchu. Oba potápěči mají přístroje o objemu 15 l naplněné na 18 MPa a hladinovou spotřebu 30 l/min:**
- a) 10 minut
  - b) 15 minut
  - c) 20 minut
  - d) 30 minut
- 26. Jakou hladinovou spotřebu vzduchu má potápěč, kterému v průběhu 20 minut strávených v hloubce 10 m poklesl tlak v přístroji o objemu 10 l z 15 MPa na 5 MPa?**
- a) 20 litrů za minutu
  - b) 25 litrů za minutu
  - c) 30 litrů za minutu
  - d) 35 litrů za minutu
- 27. Jak dlouho může pobýt v hloubce 15 m potápěč s přístrojem o objemu 10 l naplněném na 20 MPa a s hladinovou spotřebou 30 l/min, než mu tlak v přístroji poklesne na 5 MPa?**
- a) 17 minut
  - b) 20 minut
  - c) 25 minut
  - d) 33 minut
- 28. Rezerva dýchacího přístroje o objemu 12 l je nastavena na 5 MPa. Za jak dlouho poklesne tlak v přístroji z počátečních 20 MPa na tuto hodnotu v hloubce 20 m a při hladinové spotřebě 30 l/min?**
- a) za 15 minut
  - b) za 20 minut
  - c) za 25 minut
  - d) za 30 minut
- 29. Z 15litrového přístroje nedopatřením unikl vzduch, takže v něm před potápěním zbylo jen 5 MPa. Ve druhém, 18litrovém přístroji, zůstal původní tlak 20 MPa. Potápěči přepustili vzduch mezi přístroji a chystají se k ponoru. Oba mají hladinovou spotřebu 30 l/min. Jak dlouho mohou setrvat v hloubce 15 m, než prvnímu z nich poklesne tlak v přístroji na 3 MPa?**
- a) 20 minut
  - b) 25 minut
  - c) 32 minut
  - d) 44 minut
- 30. Vypočítejte minimální objem přístroje naplněného na 20 MPa pro ponor do hloubky 30 m na 25 min s rezervou 5 MPa při zahájení výstupu a při hladinové spotřebě 30 l/min:**
- a) 12 litrů
  - b) 15 litrů
  - c) 18 litrů
  - d) 20 litrů

- 31. Od jaké hloubky je možno dýchat směs 4 % kyslíku a 96 % vodíku, nesmí-li parciální tlak kyslíku klesnout pod 16 kPa?**
- a) 6 metrů
  - b) 16 metrů
  - c) 30 metrů
  - d) 40 metrů
- 32. Které z následujících tvrzení je nesprávné?**  
**S rostoucí nadmořskou výškou:**
- a) klesá atmosférický tlak
  - b) klesá dílčí tlak kyslíku, avšak stoupá dílčí tlak dusíku (proto jsme více ohroženi dekompresní nemocí)
  - c) po předchozím dekompresním ponoru v moři roste i pravděpodobnost výskytu dekompresní nemoci
  - d) se musí oproti ponoru v moři změnit hloubky i trvání dekompresních zastávek
- 33. Složení suchého atmosférického vzduchu je asi následující:**
- a) 21 % O<sub>2</sub>, 78 % CO<sub>2</sub>, 1 % N<sub>2</sub> a vzácných plynů
  - b) 78 O<sub>2</sub>, 21 CO<sub>2</sub>, 1 % N<sub>2</sub> a vzácných plynů
  - c) 21 % O<sub>2</sub>, 78 % N<sub>2</sub>, 1 % vzácných plynů a CO<sub>2</sub>
  - d) 78 % O<sub>2</sub>, 21 % N<sub>2</sub>, 1 % vzácných plynů a CO<sub>2</sub>
- 34. Jaký je parciální tlak kyslíku ve vaku kyslíkového přístroje v hloubce 15 metrů?**
- a) 21 kPa
  - b) 52,5 kPa
  - c) 150 kPa
  - d) 250 kPa
- 35. U vysokohorského jezera je atmosférický tlak 70 kPa. Stanovte parciální tlaky kyslíku při dýchání vzduchu na hladině tohoto jezera a v hloubce 20 metrů:**
- a) 14,7 kPa a 56,7 kPa
  - b) 14,7 kPa a 42 kPa
  - c) 21 kPa a 63 kPa
  - d) 14,7 kPa a 63 kPa
- 36. Do jaké hloubky se smí použít pro dýchání směs 32 % kyslíku a 68 % dusíku, aby nebyl překročen maximální parciální tlak kyslíku 160 kPa?**
- a) 50 metrů
  - b) 40 metrů
  - c) 30 metrů
  - d) 6 metrů

- 37. Dýchací směs se skládá ze 20 % kyslíku, 50 % dusíku a 30 % hélia. Stanovte parciální tlaky jednotlivých plynů při použití této směsi v hloubce 70 metrů:**
- kyslík 160 kPa, dusík 400 kPa, hélium 240 kPa
  - kyslík 140 kPa, dusík 350 kPa, hélium 210 kPa
  - kyslík 180 kPa, dusík 450 kPa, hélium 270 kPa
  - kyslík 200 kPa, dusík 500 kPa, hélium 300 kPa
- 38. Při ochlazení vzduchu v právě naplněných lahvích dýchacích přístrojů dojde ke změnám, z nichž nejpodstatnější pro potápěče je:**
- změna hmotnosti vzduchu v tlakových lahvích
  - nižší teplota dýchaného vzduchu
  - změna objemu tlakových lahví (pro dimenzi těsnicích vložek)
  - změna tlaku vzduchu (ke stanovení zásoby vzduchu)
- 39. V jaké hloubce by parciální tlak kyslíku při dýchání vzduchu dosáhl hranice 160 kPa?**
- 55 metrů
  - 66 metrů
  - 77 metrů
  - 88 metrů
- 40. Stanovte parciální tlaky kyslíku a dusíku v lahvi dýchacího přístroje o objemu 15 l, naplněné vzduchem na 15 MPa:**
- kyslík 21 kPa, dusík 78 kPa
  - kyslík 315 kPa, dusík 1 170 kPa
  - kyslík 3,15 MPa, dusík 11,7 MPa
  - podle hloubky (např. v 10 m kyslík 42 kPa, dusík 156 kPa)
- 41. Termodynamická teplota  $T$  bodu tuhnutí vody je přibližně:**
- 0 K
  - 273 °C
  - 373 K
  - 273 K
- 42. Veličiny určující okamžitý stav určitého množství ideálního plynu (stavové proměnné) jsou:**
- tlak, objem a hmotnost
  - tlak, objem a teplota
  - objem, teplota a molekulová hmotnost
  - objem a tlak
- 43. Předměty viděné ve vodě se potápěči s maskou jeví oproti skutečné velikosti a vzdálenosti:**
- větší o 1/4, vzdálenější o 1/3
  - větší o 1/3, bližší o 1/3
  - větší o 1/3, bližší o 1/4
  - menší o 1/3, bližší o 1/4

- 44. Které z následujících tvrzení je nesprávné? Paprsek vycházející ze svítlny pod vodou se po dopadu na hladinu:**
- a) vždy láme a přechází do vzduchu
  - b) při určitém úhlu (úhel úplného odrazu) láme tak, že pokračuje rovnoběžně s hladinou
  - c) láme od kolmice k rozhraní (pokud nedopadá kolmo)
  - d) někdy odráží a vrací se do vody
- 45. Které z následujících tvrzení o vidění (zdravým okem v čisté vodě) je nesprávné?**
- a) Ve velkých hloubkách vidíme všechny barvy v odstínech šedi.
  - b) Do hloubek přes 10 metrů již neproniká červená barva denního světla.
  - c) V čiré vodě proniká nejhluběji žlutá barva denního světla.
  - d) Barvy denního světla začínají vyhasínat s rostoucí hloubkou od červeného konce barevného spektra.
- 46. Paprsek přicházející ve vodě od předmětu k potápěči se na výstupu ze skla masky do vzduchu uvnitř masky vůči směru dopadu na sklo láme:**
- a) ke kolmici a tím zdánlivě zvětšuje pozorovaný objekt
  - b) ke kolmici a tím zdánlivě zmenšuje pozorovaný objekt
  - c) od kolmice a tím zdánlivě zmenšuje pozorovaný objekt
  - d) od kolmice a tím zdánlivě zvětšuje pozorovaný objekt
- 47. Boyle-Mariottův zákon pro izotermický děj se dá vyjádřit takto:**
- a)  $p_1 \cdot V_1 = p_0 \cdot V_0$  a říká, že kolikrát se zvětší tlak plynu, tolikrát se zmenší jeho objem
  - b)  $p_0 \cdot V_1 = p_1 \cdot V_0$  a říká, že kolikrát se zvětší tlak plynu, tolikrát se zvětší jeho objem
  - c)  $p_1 \cdot T_1 = p_0 \cdot T_0$  a říká, že kolikrát se zvětší teplota plynu, tolikrát se zmenší jeho tlak
  - d)  $p_1 / V_1 = p_0 / V_0$  a říká, že kolikrát se zvětší tlak plynu, tolikrát se zvětší jeho objem
- 48. Které z následujících tvrzení je nesprávné? Potápěčská svítlna:**
- a) umožňuje vidět barevně i v hloubce
  - b) umožňuje dohlédnout do zákoutí štěrbin
  - c) umožňuje vidění za sníženého osvětlení
  - d) zvětšuje dohlednost v kalné vodě
- 49. Světelný paprsek přecházející pod určitým ostrým úhlem ze vzduchu do vody se na rozhraní obou prostředí lomí:**
- a) rovnoběžně s rozhraním
  - b) od kolmice k rozhraní
  - c) ke kolmici k rozhraní
  - d) kolmo k rozhraní



- 50. Které z následujících tvrzení je nesprávné? Osvětlení pod vodou závisí:**
- a) na úhlu dopadu slunečního světla na hladinu
  - b) na stupni znečištění vody
  - c) na době pobytu pod vodou, tj. na přivyknutí oka na šero
  - d) na hloubce
- 51. Zaplavený dutý válec z ocelového plechu o hmotnosti 2 400 kg a o vnitřním objemu 3 000 l (hustota oceli je 8 000 kg/m<sup>3</sup>) leží volně na dně v hloubce 20 m. Na hladinu je možné jej vyzvednout po naplnění vzduchem. Vyberte nejmenší možný počet k tomu potřebných lahví o objemu 12 l naplněných na 18 MPa:**
- a) 1 lahev
  - b) 2 lahve
  - c) 3 lahve
  - d) 4 lahve
- 52. Tlak  $p$  lze stanovit pomocí:**
- a) tlakové síly  $F$  násobené plochou  $S$ , tj.  $p = F \cdot S$
  - b) tlakové síly  $F$  dělené objemem  $V$ , tj.  $p = F / V$
  - c) tlakové síly  $F$ , které se přímo rovná, tj.  $P = F$
  - d) tlakové síly  $F$  dělené plochou  $S$ , tj.  $p = F / S$
- 53. Důvod, proč je při potápění ve větších nadmořských výškách oproti moři ke stanovení dekomprese brán v úvahu nižší atmosférický tlak, spočívá:**
- a) v jiném poměru atmosférického tlaku k celkovému tlaku v hloubce
  - b) v menším celkovém tlaku v hloubce
  - c) v menším obsahu kyslíku ve vzduchu
  - d) ve větším obsahu dusíku ve vzduchu
- 54. Které z následujících tvrzení je nesprávné?**
- a) Objem 1 krychlového metru (1 m<sup>3</sup>) obsahuje 1 000 litrů.
  - b) Tlak 1 MPa je stejný jako tlak 100 kPa.
  - c) Teplota 20 °C odpovídá přibližně teplotě 293 K.
  - d) Těleso o hmotnosti 1 kg působí na povrchu Země na váhu silou přibližně 10 newtonů (N).
- 55. Stanovte sílu jakou je dotlačována do sedla trysky o průřezu 10 mm<sup>2</sup> kuželka 2. stupně plicní automatiky otevíraného proti proudu při středotlaku nastaveném na přetlak 1 MPa:**
- a) 0,1 N
  - b) 1 N
  - c) 10 N
  - d) 100 N
- 56. Celkový statický tlak v určité hloubce horského jezera:**
- a) je rozdílem tlaku hydrostatického a tlaku atmosférického
  - b) je roven hydrostatickému tlaku v této hloubce
  - c) je nezávislý na tlaku hydrostatickém a atmosférickém
  - d) je součtem tlaku hydrostatického a tlaku atmosférického

**57. Hustota suchého vzduchu:**

- a) nezávisí na tlaku a teplotě a je vždy asi  $1,25 \text{ kg/m}^3$
- b) je za normálních podmínek rovna  $1,25 \text{ kg/l}$
- c) je rovna nule, poněvadž vzduch nic neváží
- d) závisí na tlaku a teplotě; při normálním tlaku a teplotě  $10 \text{ }^\circ\text{C}$  činí přibližně  $1,25 \text{ kg/m}^3$

**58. Na hladině byl potápěč vyvážen s kompenzátorem vztlaku naplněným 6 litry vzduchu. Kdyby nyní bez doplňování či vypouštění tohoto kompenzátoru sestoupil do hloubky 20 m a chtěl by se vyvážit odhozením zátěže (neuvažujeme stlačení obleku), musel by odhodit:**

- a) 2 kg zátěže
- b) 3 kg zátěže
- c) 4 kg zátěže
- d) 6 kg zátěže

**59. Které tvrzení je zcela správné? U dna se zdržuje:**

- a) nejchladnější voda
- b) nejteplejší voda
- c) voda o největší hustotě
- d) voda o nejmenší hustotě

**60. Jaká bude v našich podmínkách přibližná teplota u dna zamrzlého jezera, hlubokého 50 m?**

- a)  $-1 \text{ }^\circ\text{C}$
- b)  $0 \text{ }^\circ\text{C}$
- c)  $1 \text{ }^\circ\text{C}$
- d)  $4 \text{ }^\circ\text{C}$

**61. Vzduchová bublina o objemu 1 litru byla vypuštěna v hloubce 40 m při teplotě  $7 \text{ }^\circ\text{C}$ . Stanovte její objem u hladiny, když se současně vzduch v bublině ohřál na  $27 \text{ }^\circ\text{C}$ :**

- a) 3,86 l
- b) 1,07 l
- c) 5,36 l
- d) 19,3 l

**62. Potápěčská kabina byla spuštěna do hloubky 60 m, přičemž uvnitř byl zachován normální atmosférický tlak. Jakou výslednou silou působí na těsnicí plochu kabiny víko výstupového otvoru o ploše  $1 \text{ m}^2$ ?**

- a) 700 000 N
- b) 600 000 N
- c) 70 000 N
- d) 6 000 N

63. Tlaková lahev o objemu 15 l byla naplněna na 20 MPa a vzduch v ní se zahřál na 47 °C. Který z výpočtů je správný pro určení tlaku v lahvi po poklesu teploty vzduchu v ní na 17 °C?
- $p_2 = p_1 \cdot V_1 \cdot T_1 = 20 \cdot 15 \cdot 17 = \text{atd.}$
  - $p_2 = p_1 \cdot T_1 / T_2 = 20 \cdot 47 / 17 = \text{atd.}$
  - $p_2 = p_1 \cdot T_2 / T_1 = 20 \cdot 290 / 320 = \text{atd.}$
  - $p_2 = p_1 \cdot V_1 \cdot T_2 / T_1 = 20 \cdot 15 \cdot 290 / 320 = \text{atd.}$
64. Potápěčský zvon bez přívodu vzduchu, spuštěný do hloubky 20 m, se naplní vodou přibližně:
- do 1/2 objemu
  - do 1/3 objemu
  - do 2/3 objemu
  - do 3/4 objemu
65. V kapilárním hloubkoměru o délce kapiláry 100 mm bude v hloubce 30 m rozhraní voda/vzduch vzdáleno od otevřeného konce kapiláry:
- 25 mm
  - 33 mm
  - 66 mm
  - 75 mm
66. Kompenzátor vztlaku o maximálním objemu 16 litrů je v hloubce 40 m naplněn na polovinu. V jaké hloubce by bez vypouštění při výstupu začal unikat vzduch přetlakovým ventilem seřízeným na přetlak 30 kPa?
- 37 metrů
  - 22 metrů
  - 17 metrů
  - 12 metrů
67. Lahev o vodním obsahu 10 l obsahovala při 27 °C vzduch stlačený na 10 MPa. Při požáru se ohřála na 327 °C a tím se tlak vzduchu v ní zvýšil přibližně:
- na 12,7 MPa
  - na 20 MPa
  - na 30 MPa
  - na 32,7 MPa
68. Potápěčský zvon má plný vnitřní objem 900 l, hmotnost se závažím 1 010 kg a objem materiálu samotného 100 l. Jakou silou bude v hloubce 20 m ve sladké vodě působit na závěsné lano, jestliže při spouštění:
- byl stále doplňován vzduchem (A)?
  - nebyl doplňován vzduchem (B)?
- A = 100 N, B = 400 N
  - A = 6 000 N, B = 7 000 N
  - A = 100 N, B = 6 100 N
  - A = 100 N, B = 3 100 N

69. Kompenzátor vztlaku o maximálním objemu 20 l je v hloubce 30 m naplněn vzduchem na polovinu. V jaké hloubce by se při výstupu bez vypouštění rozeplnul vzduch uvnitř tohoto kompenzátoru tak, že by začal unikat přetlakovým ventilem seřízeným na přetlak 0,03 MPa?
- a) 17 metrů
  - b) 12 metrů
  - c) 7 metrů
  - d) 3 metry
70. Ve 12litrovém přístroji zůstal zbytkový tlak 5 MPa. Jaký bude v tomto přístroji výsledný tlak po doplnění ze 40litrové lahve o původním tlaku 20 MPa?
- a) 11,5 MPa
  - b) 15,4 MPa
  - c) 16,5 MPa
  - d) 19,3 MPa
71. Jaký minimální tlak by musel mít potápeč v přístroji o objemu 10 l pro výstup z hloubky 20 m předepsanou rychlostí 10 m/min s dekompresí 5 minut ve 3 m při hladinové spotřebě 30 l/min?
- a) 1,6 MPa
  - b) 2 MPa
  - c) 3,15 MPa
  - d) 4 MPa
72. Vypočtete minimální objem přístroje, naplněného na 20 MPa, pro ponor 30 m/10 minut, 20 m/5 minut a 10 m/10 minut s rezervou 5 MPa zahrnutou do výstupů. Hladinová spotřeba je 30 l/min:
- a) 12 litrů
  - b) 15 litrů
  - c) 18 litrů
  - d) 20 litrů
73. Dva potápěči se dohodli, že při ponoru do 30 m zahájí výstup do menší hloubky když prvním z nich poklesne tlak vzduchu v přístroji na 10 MPa. Potápeč A má přístroj o objemu 18 l a hladinovou spotřebu 30 l/min. Potápeč B má přístroj o objemu 15 l a hladinovou spotřebu 25 l/min. Oba přístroje jsou naplněny na 20 MPa. Kterému potápeči dříve poklesne tlak na 10 MPa, a za jak dlouho to bude?
- a) B, za 20 minut
  - b) B, za 10 minut
  - c) oběma stejně, za 20 minut
  - d) oběma stejně, za 15 minut

74. K dispozici jsou tři 40litrové lahve naplněné na tlaky 20 MPa, 15 MPa a 6 MPa, ze kterých je nutno přepouštěním co nejvýhodněji naplnit přístroj o objemu 20 l, v němž zůstal zbytkový tlak 3 MPa. Jakého výsledného tlaku lze dosáhnout?
- a) 18,6 MPa
  - b) 17,2 MPa
  - c) 15,7 MPa
  - d) 14,3 MPa
75. Jakou hladinovou spotřebu vzduchu má potápěč, kterému v průběhu 10 minut strávených v hloubce 20 m poklesl tlak v přístroji o objemu 18 l tlak z 16 MPa na 11 MPa?
- a) 20 litrů za minutu
  - b) 25 litrů za minutu
  - c) 30 litrů za minutu
  - d) 35 litrů za minutu
76. Stačila by k výstupu předepsanou rychlostí 10 m/min z hloubky 30 m a pro dekompresi 3 minuty ve 3 m zásoba vzduchu z přístroje o objemu 15 l s tlakem 5 MPa, jestliže by z tohoto přístroje dýchali dva potápěči, oba s hladinovou spotřebou 40 l/min?
- a) nestačila by ani k výstupu na zastávku
  - b) stačila by pouze k výstupu přímo na hladinu
  - c) stačila by k výstupu na zastávku a k pobytu na této zastávce v trvání přibližně 1,5 minuty
  - d) stačila by k výstupu na zastávku i je 3 minutám na ní
77. Potápěč plaval v hloubce 30 m jedním směrem tak dlouho, až tlak v jeho přístroji poklesl ze 20 MPa na 10 MPa. Pak vystoupil do hloubky 10 m a plaval zpět. Stanovte přibližný tlak v přístroji po návratu na místo zahájení ponoru (spotřeba vzduchu byla po celý ponor stálá):
- a) 1 MPa
  - b) 3 MPa
  - c) 5 MPa
  - d) 7,5 MPa
78. Jaký minimální objem musí mít dýchací přístroj naplněný na 20 MPa, aby s ním potápěč při hladinové spotřebě 30 l/min mohl strávit 17 minut v hloubce 30 m, absolvovat dekompresní zastávku 2 min/3 m a vypořít se s rezervou 4 MPa?
- a) 12 litrů
  - b) 15 litrů
  - c) 18 litrů
  - d) 20 litrů

- 79. Potápěči se dohodli, že na vraku v hloubce 25 m setrvají tak dlouho, až - buď prvním z nich poklesne tlak v přístroji na 5 MPa, - nebo na čas 30 minut s dekompresní zastávkou 5 min/3 m. Potápěč A má 18litrový přístroj a hladinovou spotřebu 25 l/min, potápěč B má 20litrový přístroj a hladinovou spotřebu 30 l/min; oba přístroje jsou naplněny na 20 MPa. Která z podmínek bude splněna dříve (případně u kterého potápěče)?**
- a) tlak 5 MPa (potápěč B)
  - b) tlak 5 MPa (potápěč A)
  - c) 30 minut (potápěč B)
  - d) obě podmínky budou splněny současně (5 MPa za 30 minut)
- 80. Potápěči se nacházejí v hloubce 23 m, přičemž potápěč A s hladinovou spotřebou 25 l/min má přístroj o objemu 12 l a potápěč B s hladinovou spotřebou 30 l/min má přístroj o objemu 18 l. Jaký minimální tlak musí mít každý v přístroji, aby jim vzduch stačil k výstupu na dekompresní zastávku ve 3 metrech, dekompresi 8 min/3 m a k vypořádání s rezervou 3 MPa?**
- a) A: 7,5 MPa, B: 7 MPa
  - b) A: 7 MPa, B: 7,3 MPa
  - c) A: 6,1 MPa, B: 5,5 MPa
  - d) A: 4,8 MPa, B: 4,2 MPa
- 81. Proč je výhodné dýchat na dekompresních zastávkách kyslík?**
- a) Zmenšuje se rychlost vylučování dusíku z těla.
  - b) Kyslík dráždí čidla dýchacího centra a tím zvyšuje ventilaci.
  - c) Kyslík se váže na hemoglobin a tím vytěsňuje navázaný dusík.
  - d) Je vytvořen větší tlakový spád pro vylučování dusíku z organismu.
- 82. Stanovte parciální tlak dusíku ve tkáni o poločasu sycení 15 minut v moři v hloubce 40 m po 30 minutách dýchání vzduchu:**
- a) 253,5 kPa
  - b) 292,5 kPa
  - c) 273 kPa
  - d) 312 kPa
- 83. Stanovte parciální tlak dusíku ve tkáni po prvním poločase sycení v moři v hloubce 30 m při dýchání vzduchu:**
- a) 117 kPa
  - b) 156 kPa
  - c) 195 kPa
  - d) 234 kPa
- 84. Stanovte parciální tlak dusíku po 40 minutách pobytu v moři v hloubce 30 m při dýchání vzduchu ve tkáních o poločasech sycení 20 minut (A) a 40 minut (B):**
- a) A: 253,5 kPa, B: 195 kPa
  - b) A: 234 kPa, B: 195 kPa
  - c) A: 156 kPa, B: 312 kPa
  - d) A: 312 kPa, B: 156 kPa

85. Jaký by směl být maximální objemový podíl kyslíku ve směsi kyslík-dusík určené do hloubky 30 m, aby v této hloubce dílčí tlak kyslíku nepřekročil 160 kPa?
- 4 %
  - 40 %
  - 53 %
  - 16 %
86. Jaký by směl být objemový podíl dusíku ve směsi hélium-kyslík-dusík, určené do hloubky 150 m, aby v této hloubce dílčí tlak dusíku nepřekročil 400 kPa?
- 25 %
  - 35 %
  - 50 %
  - 60 %
87. Stanovte parciální tlak dusíku ve tkáni po dvou poločasech sycení v moři v hloubce 30 m při dýchání vzduchu:
- 253,5 kPa
  - 234 kPa
  - 273 kPa
  - 312 kPa
88. V jaké hloubce by s dýchací směsí složené ze 40 % dusíku, 16 % kyslíku a 34 % hélia bylo dosaženo parciálních tlaků dusíku 400 kPa a kyslíku 160 kPa?
- N<sub>2</sub> 70 m, O<sub>2</sub> 66 m
  - N<sub>2</sub> 80 m, O<sub>2</sub> 80 m
  - N<sub>2</sub> 90 m, O<sub>2</sub> 90 m
  - N<sub>2</sub> 100 m, O<sub>2</sub> 90 m
89. Organismus potápěče, jehož hladinová spotřeba vzduchu je 30 l/min, spotřebuje za 1 minutu přibližně:
- 0,5 l kyslíku
  - 1,5 l kyslíku
  - 3 l kyslíku
  - 6 l kyslíku
90. Stanovte parciální tlak dusíku ve tkáni o poločasu sycení 15 minut v moři v hloubce 70 m po 30 minutách při dýchání směsi obsahující 50 % dusíku. Směs je dýchána od okamžiku zanoření, do zanoření byl dýchán vzduch:
- 378 kPa
  - 340,5 kPa
  - 319,5 kPa
  - 253 kPa

91. Při normálním atmosférickém tlaku je v krvi rozpuštěno přibližně 10 mililitrů dusíku na 1 litr krve (10 ml/l). Kolik dusíku bude v krvi rozpuštěno po uplynutí 1 poločasu sycení v hloubce 30 m při dýchání vzduchu?
- 40 ml/l
  - 30 ml/l
  - 25 ml/l
  - 20 ml/l
92. Osmotický tlak sladké vody v porovnání s osmotickým tlakem krve:
- je vyšší, proto při tonutí prostupuje do krve, kterou zředuje
  - je vyšší, proto při tonutí zůstává v plicích
  - je nižší, proto při tonutí zůstává v plicích
  - je nižší, proto při tonutí prostupuje do krve, kterou zředuje
93. Pálení očí v kontaktu s vodou pocítujeme:
- jen v mořské vodě s osmotickým tlakem větším než je osmotický tlak tělesných tekutin
  - ve sladké i slané vodě, pokud se jejich osmotický tlak liší od osmotického tlaku tělesných tekutin
  - jen ve sladké vodě s osmotickým tlakem menším než je osmotický tlak tělesných tekutin
  - jen v bazénu v důsledku přítomnosti chemikálií regulujících hygienickou nezávadnost vody
94. Při teplotě 22 °C je absolutní vlhkost vzduchu nasyceného vodními parami 18 g/m<sup>3</sup>. Kolik vody by muselo zůstat v odlučovači kompresoru po úplném odstranění vody ze vzduchu a po naplnění 10 původně prázdných lahví o objemu 15 l na 20 MPa při této teplotě nasávaného vzduchu o relativní vlhkosti 33 %?
- 18 g
  - 54 g
  - 180 g
  - 540 g
95. Porovnáme-li odvod tepla z povrchu těla vzduchem a vodou za stejných podmínek, je odvod tepla ve vodě:
- menší, poněvadž voda působí jako tepelný izolátor
  - větší v důsledku fyziologických změn v organismu
  - menší, poněvadž tělem ohřátá voda např. v obleku nás zahřeje
  - větší v důsledku větší tepelné vodivosti a kapacity vody
96. Kompresor má výkon charakterizovaný stlačením 300 l vzduchu o normálním tlaku za minutu a maximální dodávaný tlak 20 MPa. Kolik prázdných lahví o objemu 15 l je za hodinu možno tímto kompresorem naplnit na 20 MPa?
- 2 lahve
  - 3 lahve
  - 4 lahve
  - 6 lahví



**97. Které z následujících tvrzení je nesprávné?**

- a) Paprsek dopadající ze vzduchu na hladinu pod úhlem  $24^\circ$  od kolmice bude ve vodě pokračovat pod úhlem přibližně  $18^\circ$  od kolmice.
- b) Index lomu vody je 1,33.
- c) Poměr rychlosti světla ve vodě k rychlosti ve vzduchu je přibližně roven 3 : 4.
- d) Paprsek dopadající na hladinu kolmo se lomí o úhel  $68^\circ$  ( $90^\circ/1,33$ ).

**98. Stanovte výslednou tlakovou sílu, kterou působí v hloubce 30 m průzor pouzdra videokamery o průměru 40 mm na dosedací plochu pouzdra:**

- a) 3 770 N
- b) 377 N
- c) 503 N
- d) 50,3 N

**99. Které z následujících tvrzení je nesprávné?**

- a) Odvod tepla prouděním je neúčinnější.
- b) Odpařováním kapaliny z povrchu tělesa se snižuje jeho teplota.
- c) Prostup tepla pěněným neoprénem snižují uzavřené komůrky vyplněné plynem.
- d) Ohřátá voda mezi tělem a neoprénem zabraňuje odvodu tepla.

**100. Které z následujících tvrzení o stavové rovnici plynu**

**$p \cdot V / T = p_0 \cdot V_0 / T_0$  je nesprávné?**

- a) Tato rovnice platí pro určité hmotové množství plynu.
- b) Touto rovnicí lze popsat stavové změny ideálního plynu.
- c) Z této rovnice lze odvodit základní zákony pro změny stavu plynu (izotermickou, izobarickou, izochorickou).
- d) Touto rovnicí lze popsat teplotní změny při stlačování a rozpínání vzduchu.