

ТЕМА 1: Тела, физички величини и нивно мерење

1.1 Вовед во физиката

1. Физиката е природна наука што ги изучува физичките појави, својствата на телата и нивните заемодејства.
2. Движење на телата, дожд, снег, молњи, виножито и топење на мразот.
3. 1) прозорец – стакло; 2) филџан – керамика; 3) тетратка – хартија; 4) клинец – железо.
а) Тела: чаша, стол, маса. Супстанции: дрво, пластика, метал.
4. Има повеќе физички тела, бидејќи од една супстанција може да се изработат многу различни тела.
5. Експеримент е проучување на природна појава во контролирани услови.
6. Условите може да се контролираат и појавата да се повторува.
7. а) Во природата; б) експеримент; в) експеримент; г) во природата; д) во природата.

1.2 Физички величини и нивно мерење

1. Да се спореди величината со избрана мерна единица и да се определи колку пати таа единица е содржана во величината.
2. Број придружен со мерна единица, на пример 5 m.
3. Меѓународен систем на мерни единици.
4. Физички величини: волумен, должина, температура, маса, плоштина, сила, брзина, тежина. Мерни единици: секунда, метар, кубен метар, литар, келвин, њутн.
5. Должина – метар (m); волумен – кубен метар (m^3), изведена единица; маса – килограм (kg); температура – келвин (K); густина – килограм на кубен метар (kg/m^3), изведена единица.
6. а) терезија – маса; б) термометар – температура; в) динамометар – сила; г) мензура – волумен на течности.
7. Поради несовршеност на инструментите, начинот на мерење и човечки грешки.
8. Груби, случајни и систематски грешки.
9. Со математичко поврзување на основните физички величини.
10. а) 1,89 dm; б) 0,854 m; в) 700 cm; г) 4,58 m; д) 0,076 m; е) 9,1 m; ж) 7,32 dm.
11. $315\text{ m} : 21\text{ m} = 15$. Базенот треба да го преплива 15 пати во должина.

12. а) 240 min; б) 1 380 s; в) 7 200 s; г) 25 h; д) 7 дена = 168 h = 10 080 min = 604 800 s.

13. 14 h 40 min – 12 h 50 min = 1 h 50 min = 110 min = 6 600 s.

14. 21 h 40 min – 19 h 35 min = 125 min; $125 - 2 \cdot 4 = 117$ min = 1 h 57 min.

1.3 Мерење волумен

1. Волумен е физичка величина што го определува просторот што го зафаќа телото.

2. $8 \text{ dm}^3 > 32 \text{ cm}^3 > 7\,099 \text{ mm}^3$.

3. а) $5\,000 \text{ cm}^3$; б) $94\,500 \text{ m}^3$ (единиците во задачата се исти); в) $3\,000 \text{ dm}^3$; г) $0,058 \text{ m}^3$.

4. а) 4 000 mL; б) 8 dm^3 ; в) 50 L; г) $4,5 \text{ cm}^3$; д) 34 mL.

5. $5 \text{ L} = 5 \text{ dm}^3$.

6. $0,4 \text{ dm} = 4 \text{ cm}$; $0,02 \text{ m} = 2 \text{ cm}$; $V = 10 \cdot 4 \cdot 2 = 80 \text{ cm}^3 = 0,00008 \text{ m}^3$.

7. Во мензура се мери почетниот волумен на водата V_1 . Телото целосно се потопува и се чита V_2 . Волуменот на телото е $V = V_2 - V_1$.

8. $V = 68 - 54 = 14 \text{ mL} = 14 \text{ cm}^3$. Во задачата недостасува втората барана единица.

9. $V_1 = 78 - 24 = 54 \text{ mL}$.

1.4 Маса и инертност

1. Ознака за маса: m. Основна единица: килограм (kg).

2. а) $8 \text{ hg} = 0,8 \text{ kg} = 8\,000 \text{ dg} = 800\,000 \text{ mg}$.

б) $0,52 \text{ dag} = 0,0052 \text{ kg} = 52 \text{ dg} = 5\,200 \text{ mg}$.

3. $m = 0,7 \text{ kg} + 20 \text{ g} + 745 \text{ mg} = 700 + 20 + 0,745 = 720,745 \text{ g}$.

4. а) 4 000 g; б) 320 g; в) 1,2 kg; г) 0,7 kg; д) 0,056 kg.

5. $0,3255 \text{ kg} = 325,5 \text{ g}$; $n = 325,5 : 10,5 = 31$ топче.

6. Со претпоставка дека 0,2 L млеко има маса приближно 200 g и дека секое од трите јајца има маса 50 g: $m = 200 + 600 + 250 + 150 + 120 + 8 + 20 = 1\,348 \text{ g} = 1,348 \text{ kg}$.

7. Инертност е својството на телото да ја задржува состојбата на мирување или рамномерно праволиниско движење.

8. Масата е мерка за инертноста. Поголема маса значи поголема инертност.

9. Најголема: б) 1,2 kg. Најмала: в) 3 g. Инертноста расте со масата.

1.5 Определување густина

1. Густината е масата на супстанцијата во единица волумен.
2. Ознака ρ ; основна единица kg/m^3 .
3. $2\,200\,\text{kg/m}^3 < 7\,800\,\text{kg/m}^3 < 11,3\,\text{g/cm}^3 < 13,6\,\text{g/cm}^3$.
4. $\rho = m/V = 40/0,05 = 800\,\text{kg/m}^3$.
5. $V = m/\rho = 8/19,3 \approx 0,41\,\text{cm}^3$.
6. Во задачата е наведена неверојатна густина $850\,\text{g/cm}^3$. Ако се мисли на $850\,\text{kg/m}^3 = 0,85\,\text{g/cm}^3$, тогаш $m = 0,85 \cdot 6 = 5,1\,\text{g}$.
7. $V = 0,005 \cdot 0,2 \cdot 0,004 = 0,000004\,\text{m}^3$; $m = 19\,300 \cdot 0,000004 = 0,0772\,\text{kg} = 77,2\,\text{g}$.
8. Волумените се еднакви, а масата и густината на А се поголеми од оние на Б.
9. Масите се еднакви; волуменот на А е двојно поголем, па густината на А е двојно помала.
10. $V_{\text{вода}} : V_{\text{алкохол}} = 200 : 200 = 1 : 1$.
11. $820\,\text{g}$; $1,2\,\text{kg}$; $2\,\text{kg}$.
12. а), в), б) — од најголем до најмал волумен, односно од најмала до најголема густина.

ЗАДАЧИ ПЛУС ОД ТЕМА 1

1. $250 \cdot 5 = 1\,250 \text{ cm} = 12,5 \text{ m}$.

2. $160 \text{ m} = 160\,000 \text{ mm}$; $160\,000 : 80 = 2\,000$ спојувалки.

3. Резултатот зависи од измерените димензии на учебникот. $V = a \cdot b \cdot c \text{ (cm}^3\text{)}$; $V \text{ (m}^3\text{)} = V \text{ (cm}^3\text{)} : 1\,000\,000$.

4. $m + 50 \text{ g} = 100 \text{ g} + 20 \text{ g} + 0,230 \text{ g}$; $m = 70,230 \text{ g}$.

5. $h = V/P = 12 \text{ dm}^3 : 8 \text{ dm}^2 = 1,5 \text{ dm}$.

6. Ширина = $3\,000 : (25 \cdot 8) = 15 \text{ cm}$. Не, бидејќи $15 \text{ cm} > 12 \text{ cm}$.

7. $m = 800 \text{ g}$; $\rho = 800 : 400 = 2 \text{ g/cm}^3 = 2\,000 \text{ kg/m}^3$.

8. $m = 1\,950 \text{ g}$; $V = 1\,950 : 7,8 = 250 \text{ cm}^3$.

9. $V = 750 \text{ mL} = 0,00075 \text{ m}^3$; $m = 790 \cdot 0,00075 = 0,5925 \text{ kg} = 592,5 \text{ g}$.

10. $m_{\text{масло}} = 0,8 \cdot 200 = 160 \text{ g}$; $m_{\text{вкупно}} = 50 + 160 = 210 \text{ g}$.

11. Ако 300 g е масата на самата течност: $\rho = 300 : 400 = 0,75 \text{ g/cm}^3$. Ако 300 g е масата на наполнетата мензура: $m_{\text{течност}} = 300 - 120 = 180 \text{ g}$; $\rho = 180 : 400 = 0,45 \text{ g/cm}^3$.

Формулацијата е двосмислена.

12. $V = (0,6 \text{ L} : 50) \cdot 32 = 0,384 \text{ L} = 384 \text{ mL}$.

13. $V = 1 \cdot 0,5 \cdot 0,7 = 0,35 \text{ m}^3$; $m = 2\,200 \cdot 0,35 = 770 \text{ kg}$; $4m = 3\,080 \text{ kg} = 3,08 \text{ t}$. Не, носивоста е 3 t .

14. а) $V_{\text{железо}} = 4 : 7\,800 \approx 0,00051282 \text{ m}^3$; $m_{\text{бетон}} = 2\,200 \cdot V \approx 1,128 \text{ kg}$.

б) $m_{\text{вкупно}} \approx 5,128 \text{ kg}$.

в) $\rho_{\text{столб}} = (7\,800 + 2\,200) : 2 = 5\,000 \text{ kg/m}^3$.

15. $V = 200 : 2,5 = 80 \text{ cm}^3$; $h = 80 : 40 = 2 \text{ cm}$.

16. $V = 15,8 - 15,2 = 0,6 \text{ cm}^3$; $m = 19,3 \cdot 0,6 = 11,58 \text{ g}$. Да, доволно е. Во задачата густината погрешно е означена со g/L ; пресметката користи g/cm^3 .

17. $3\,500 \text{ L} = 3,5 \text{ m}^3$; $b = 3,5 : (3 \cdot 0,7) \approx 1,67 \text{ m}$.

ТЕМА 2: ЗАЕМНОДЕЈСТВА НА ТЕЛАТА

2.1 Сила

1. F.
2. Њутн (N).
3. Сила е физичка величина што го карактеризира заемното дејство на телата.
4. Бидејќи има големина (интензитет), правец и насока.
5. Сечење хартија – промена на формата; туркање санка – промена на состојбата на движење; запирање автомобил – промена на состојбата на движење; обликување пластелин – промена на формата.

2.2 Сложување на сили

1. Резултантна сила е единствена сила што има исто дејство како сите сили што дејствуваат заедно врз телото.
2. Нападна точка, правец, насока и големина (интензитет).
3. Резултантата се одредува според насоките на стрелките во цртежот. За истонасочни сили интензитетите се собираат, а за спротивнонасочни се одземаат.
4. За повеќе колинеарни сили се собираат силите во едната насока и се одзема збирот на силите во спротивната насока. Насоката е кон поголемиот збир.
5. $F_r = 1\,200\text{ N} - 300\text{ N} = 900\text{ N}$, напред.
6. На растојание: паѓање поради гравитација; наелектризиран балон и сид; кружење на Месечината. Контактни: туркање санка; тег и пружина; пишување со молив; бришење со гума.
7. Динамометар.
8. Врз основа на еластичната деформација на пружина: издолжувањето е пропорционално со силата.

2.3 Еластична сила

1. Сила што настојува да го врати деформираното тело во првобитната форма.
2. Гума, челик (пружина), еластичен текстил.

3. Се враќаат: сунѓер, гума и ластик. Не се враќаат: пластелин и глина.

а) Сунѓер, гума, ластик.

б) Пластелин и глина.

$$4. F_{el} = -k \cdot \Delta l$$

F_{el} – еластична сила; k – коефициент на еластичност; Δl – промена на должината. Минусот ја означува спротивната насока.

5. Поголема сила покажува динамометарот со поголемо издолжување на пружината, ако пружините имаат ист коефициент на еластичност.

$$6. k = F/\Delta l = 2 \text{ N} / 0,04 \text{ m} = 50 \text{ N/m}.$$

7. а) При $g = 9,81 \text{ N/kg}$: $k = (0,05 \cdot 9,81)/0,004 \approx 122,63 \text{ N/m}$.

б) Маси: 100, 150, 200, 250, 300 g. Тежини: 0,981; 1,4715; 1,962; 2,4525; 2,943 N.

Издолжувања: 8, 12, 16, 20, 24 mm.

в) Графикот е права низ координатниот почеток со точки (4 mm; 0,4905 N), (8; 0,981), (12; 1,4715), (16; 1,962), (20; 2,4525), (24; 2,943).

$$8. G = k \cdot \Delta l = 200 \cdot 0,01 = 2 \text{ N}; m = G/g = 2/9,81 \approx 0,204 \text{ kg}.$$

$$9. \Delta l_2 = (56 \cdot 8)/25 = 17,92 \text{ cm}.$$

$$10. F_2 = (13 \cdot 7)/3 \approx 30,33 \text{ N}.$$

2.4 Земјина тежа и тежина

1. Земјина тежа е гравитациската сила со која Земјата ги привлекува телата.

2. Земјината тежа дејствува врз телото, а тежината е силата со која телото дејствува врз подлогата или обесувањето.

3. а) На двете тела Земјината тежа дејствува вертикално надолу.

б) Тежината на телото Б дејствува врз подлогата, вертикално надолу.

4. Телото А: $G = 0 \text{ N}$, бидејќи слободно паѓа. Телото Б: $G = m \cdot g = 0,5 \cdot 9,81 = 4,905 \text{ N}$.

5. Кога телото слободно паѓа и не дејствува врз потпора или обесување.

6. При $g = 9,81 \text{ N/kg}$: а) 19,62 N; б) 44,145 N; в) 7,848 N; г) 5,886 N; д) 7,6518 N; е) 343,35 N; е) 49 050 N.

7. При $g = 9,81 \text{ N/kg}$: а) 4,08 kg; б) 0,612 kg; в) 30,58 kg; г) 203,87 kg; д) 76,45 kg.

8. Земјината тежа ги задржува воздухот, водата и живите организми во близина на Земјата и овозможува стабилни услови за живот.

2.5 Сила на триење

1. а) Т; б) Н; в) Н; г) Т; д) Т; е) Н; е) Т.
2. в) Песочна подлога, бидејќи е најрапава од наведените.
3. Силата на триење е помала на помазната подлога, при еднаква нормална сила.
4. $F_t = \mu \cdot G = 0,25 \cdot 30 = 7,5 \text{ N}$.
5. $F_t = \mu \cdot m \cdot g = 0,4 \cdot 10 \cdot 9,81 = 39,24 \text{ N}$.
6. $F = F_t = \mu \cdot G = 0,31 \cdot 81 = 25,11 \text{ N}$.
7. $F_t = 0,25 \cdot 0,9 \cdot 9,81 \approx 2,21 \text{ N}$.
8. Силите на триење се еднакви ако масите и материјалите се исти: во овој модел на лизгачко триење силата не зависи од привидната допирна површина.

2.6 Тежиште и рамнотежа на тело

1. Тежиште е точката во која се смета дека дејствува вкупната тежина на телото.
2. Кога силите и моментите на силите што дејствуваат на телото се урамнотежени.
3. Точката на обесување треба да се совпаѓа со тежиштето.
4. Точката на обесување треба да се наоѓа над тежиштето.
5. Од висината на тежиштето и големината на потпорната површина. Пониско тежиште и поголема потпорна површина даваат поголема стабилност.
6. Тежиштето на симетричните хомогени форми е на пресекот на нивните оски на симетрија; кај триаголник е на пресекот на тежишните линии. Точните ознаки зависат од цртежот.
7. а) Потпорната точка над тежиштето; б) под тежиштето; в) во тежиштето.
8. Не може сигурно да се одреди без проверка на прикажаните форми и нивната потпорна површина.

2.7 Лост и негова примена

1. Лост е тврдо тело што може да се врти околу неподвижна потпорна точка.
2. а) Еднокрак: количка, оревокршачка. б) Двокрак: клацкалка, ножици.
3. Кај еднокрак лост силата и товарот дејствуваат од иста страна на потпорната точка, а кај двокрак од спротивни страни.
4. б) Кракот на силата треба да биде двапати подолг од кракот на товарот.
5. За рамнотежа: $F_1 \cdot l_1 = F_2 \cdot l_2$. Бројните вредности треба да се прочитаат од цртежот.
6. а–б) Насоките зависат од положбата на силите на цртежот. в) $M = 50 \text{ N} \cdot 0,10 \text{ m} = 5 \text{ N} \cdot \text{m}$.
г) Ако лостот е во рамнотежа: $F = 5 \text{ N} \cdot \text{m} : 0,02 \text{ m} = 250 \text{ N}$.
7. $G = 10 \cdot 9,81 = 98,1 \text{ N}$; $l = (40 \cdot 1,6) : 98,1 \approx 0,652 \text{ m}$.
8. $m_2 = (30 \cdot 2) : 1,5 = 40 \text{ kg}$.

ЗАДАЧИ ПЛУС ОД ТЕМА 2

1. $\Delta l_2 = 2 \cdot 80/50 = 3,2 \text{ cm.}$

2. $\Delta l_2 = 4 \cdot 20/16 = 5 \text{ cm.}$

3. $m_2 = 20 \cdot 5/3 \approx 33,33 \text{ g.}$

4. $G = m \cdot g = 233 \cdot 9,81 = 2\,285,73 \text{ N.}$

5. $m = G/g = 65/9,81 \approx 6,63 \text{ kg.}$

6. $G = 93 \cdot 1,6 = 148,8 \text{ N.}$

7. а) $1,45 \cdot 9,81 = 14,2245 \text{ N;}$ б) $200 \cdot 9,81 = 1\,962 \text{ N;}$ в) $0,03 \cdot 9,81 = 0,2943 \text{ N.}$

8. $m = G/9,81$: а) $\approx 0,815 \text{ kg;}$ б) $\approx 2,548 \text{ kg;}$ в) $\approx 856,27 \text{ kg;}$ г) $\approx 34,66 \text{ kg.}$

9. При слободно паѓање тегот и пружината се во бестежинска состојба. Издолжувањето поради тежината на тегот исчезнува, па пружината се собира кон природната должина.

10. а) $F_{\text{тр}} = 0,3 \cdot 2 \cdot 9,81 = 5,886 \text{ N;}$ б) $F_{\text{тр}} = 0,3 \cdot 6 \cdot 9,81 = 17,658 \text{ N;}$ в) трипати.

11. $m = 16/(0,2 \cdot 9,81) \approx 8,15 \text{ kg,}$ ако влечењето е хоризонтално.

12. Ако силата 4 N е нормалната сила на притисок: $\mu = 1,5/4 = 0,375$. Ако тоа е силата на движење, недостасува нормалната сила.

13. $F_1 = 0,15 \cdot 40 = 6 \text{ N;}$ $F_2 = 0,3 \cdot 40 = 12 \text{ N.}$ Двапати.

14. $F_{\text{тр}} = 0,2 \cdot 77 \cdot 9,81 \approx 151,07 \text{ N,}$ според поедноставениот модел.

15. Нека кракот на 30 N е x , а на 10 N е $4 - x$. $30x = 10(4 - x)$, $x = 1 \text{ m.}$ Потпорната точка е 1 m од товарот 30 N и 3 m од товарот 10 N.

16. $G = 150 \cdot 2 = 300 \text{ N;}$ $m = 300/9,81 \approx 30,58 \text{ kg.}$

17. а) Лево: $400 \cdot 15 = 6\,000 \text{ g}\cdot\text{cm;}$ десно: $150 \cdot 30 = 4\,500 \text{ g}\cdot\text{cm.}$ Не. б) На десната страна. в) $(6\,000 - 4\,500)/30 = 50 \text{ g,}$ ако дополнителниот тег е на истото растојание 30 cm.

18. За рамнотежа $F_1 \cdot l_1 = F_2 \cdot l_2$, односно $F_2 = F_1 \cdot l_1/l_2$. Бројниот резултат зависи од цртежот.

ТЕМА 3: Притисок

3.1 Сила и притисок

1. Притисок е количникот на нормалната сила и плоштината на површината на која дејствува:
2. Од големината на нормалната сила F и плоштината на допирната површина S .
3. а) Т; б) Н; в) Н; г) Т.
4. а) 2 000 Pa; б) 400 Pa; в) 7 000 000 Pa; г) 45 000 Pa; д) 2 000 Pa; е) 300 000 Pa; ж) 8 700 Pa; з) 250 000 Pa; з) 20 Pa.
5. а) 7 bar; б) 0,56 bar; в) 0,0045 bar; г) 0,023 bar; д) 30 bar.
6. $p = F/S = 400/0,04 = 10\,000\text{ Pa}$.
7. $m = 0,8\text{ kg}$; $S = 4\text{ cm}^2 = 0,0004\text{ m}^2$; $F = mg = 8\text{ N}$; $p = 8/0,0004 = 20\,000\text{ Pa}$.
8. $F = 8 \cdot 10 = 80\text{ N}$. Најмала плоштина: $5 \cdot 4 = 20\text{ cm}^2 = 0,002\text{ m}^2$; $p_{\text{макс}} = 40\,000\text{ Pa}$.
Најголема плоштина: $8 \cdot 5 = 40\text{ cm}^2 = 0,004\text{ m}^2$; $p_{\text{мин}} = 20\,000\text{ Pa}$.
9. $S = 2 \cdot 0,015 = 0,03\text{ m}^2$; $F = pS = 15\,000 \cdot 0,03 = 450\text{ N}$; $m = 450/10 = 45\text{ kg}$.
10. Блок: $p = 150 \cdot 10/1 = 1\,500\text{ Pa}$. Балерина: $S = 2\text{ cm}^2 = 0,0002\text{ m}^2$; $p = 44 \cdot 10/0,0002 = 2\,200\,000\text{ Pa}$. Балерината врши околу 1 467 пати поголем притисок.
11. Поголем притисок врши шишето со вода, бидејќи при ист волумен водата има поголема густина и тежина од алкохолот.

3.2 Пренесување на притисокот. Паскалов закон

1. Кај тврдите тела притисокот се пренесува во правецот на дејството на силата, а кај флуидите подеднакво во сите правци.
2. Притисокот што се врши врз затворена течност или гас се пренесува подеднакво во сите правци.
3. Два клипа со различни плоштини се поврзани со течност. Притисокот е ист: $F_1/S_1 = F_2/S_2$; со помала сила на малиот клип се добива поголема сила на големиот.
4. $F_2 = 100 \cdot 3 = 300\text{ N}$; може да се подигне товар со тежина 300 N (маса околу 30 kg).
5. $F_2 = mg = 100 \cdot 10 = 1\,000\text{ N}$; $F_1 = 1\,000 \cdot 0,04/1 = 40\text{ N}$.
6. $S_2 = F_2S_1/F_1 = 1\,000 \cdot 0,2/200 = 1\text{ m}^2$.
7. $F_2 = 21 \cdot 220/64 = 72,1875\text{ N} \approx 72,19\text{ N}$.

8. Автомеханичар: $F_1 = 75 \cdot 10 = 750 \text{ N}$; $F_2 = 750 \cdot 40/0,3 = 100\,000 \text{ N} > 10\,000 \text{ N}$. Да.
Помошник: $F_2 = 70 \cdot 10 \cdot 40/0,3 \approx 93\,333 \text{ N} > 10\,000 \text{ N}$. И тој може.

3.3 Хидростатички притисок

1. а) Т; б) Н; в) Т; г) Т.

2. На големи длабочини притисокот на водата е многу голем и може да ја оштети подморницата.

3. а) $p = 1\,000 \cdot 10 \cdot 1,5 = 15\,000 \text{ Pa}$; б) $p = 1\,000 \cdot 10 \cdot 2,5 = 25\,000 \text{ Pa}$.

4. $p = 1\,030 \cdot 10 \cdot 20 = 206\,000 \text{ Pa}$.

5. $h = p/(\rho g) = 10\,650/(710 \cdot 10) = 1,5 \text{ m}$.

6. $p_{\text{вх}} = \rho a h$; $h_a = 1\,000 \cdot 15,8/790 = 20 \text{ cm}$.

7. $\rho = p/(gh) = 4\,080/(10 \cdot 0,03) = 13\,600 \text{ kg/m}^3$; течноста може да биде жива.

8. При еднаков притисок, најголема густина има течноста со најмала висина на столбот, а најмала густина – онаа со најголема висина. За означување на конкретните садови треба да се провери цртежот.

3.4 Атмосферски притисок

1. Притисокот што го врши воздухот поради својата тежина.

2. Со зголемување на надморската височина атмосферскиот притисок се намалува.

3. Поради брза промена на надворешниот притисок и привремена разлика со притисокот во средното уво.

4. Со вшмукување го намалуваме притисокот во цевката; атмосферскиот притисок го потиснува сокот нагоре.

5. Практично нема атмосферски притисок, бидејќи Месечината нема густа атмосфера како Земјата.

6. Торичели наполнил стаклена цевка со жива, ја превртел во сад со жива и утврдил дека атмосферскиот притисок одржува столб од приближно 760 mm жива.

7. Нормален атмосферски притисок: околу 101 325 Pa (101,3 kPa).

8. Атмосферскиот притисок го одржува живиниот столб во цевката; промената на неговата висина го покажува притисокот.

9. Живиниот барометар користи висина на живин столб, а металниот – деформација на еластична метална кутија без течност.

10. $h = 101\,325 / (1\,000 \cdot 9,81) \approx 10,33 \text{ m}$.

11. $h = 101\,325 / (920 \cdot 9,81) \approx 11,23 \text{ m}$. Плоштината на цевката не влијае на идеалната висина на столбот.

3.5 Сила на потисок

1. Силата со која флуидот дејствува нагоре на потопено тело е сила на потисок, односно Архимедова сила.

2. На потопено тело дејствува сила на потисок еднаква на тежината на истиснатиот флуид:
 $F_p = \rho g V$.

3. а) $1\,000 \cdot 10 \cdot 0,005 = 50 \text{ N}$; б) $790 \cdot 10 \cdot 0,005 = 39,5 \text{ N}$; в) $50/39,5 \approx 1,27$ пати.

4. $V = 2,5 \cdot 0,02 \cdot 0,1 = 0,005 \text{ m}^3$; $\rho = 35,5 / (10 \cdot 0,005) = 710 \text{ kg/m}^3$.

5. а) $G = 2 \cdot 10 = 20 \text{ N}$; б) $V = 2/2\,500 = 0,0008 \text{ m}^3$; в) $F_p = 1\,000 \cdot 10 \cdot 0,0008 = 8 \text{ N}$; г) $G_{\text{привидна}} = 20 - 8 = 12 \text{ N}$. Напомена: густината $2\,500 \text{ kg/m}^3$ е преземена од задачата, иако не е типична за сребро.

6. $V = 0,07^3 = 0,000343 \text{ m}^3$; $F_p = 1\,000 \cdot 10 \cdot 0,000343 = 3,43 \text{ N}$, ако коцката е целосно потопена.

7. $V = 0,23 \text{ cm}^3 = 0,00000023 \text{ m}^3$; $F_p = 0,0023 \text{ N}$; $G_{\text{воздух}} = 10 + 0,0023 = 10,0023 \text{ N}$.

3.6 Пливање, тонење и лебдење

1. а) Најголема густина има течноста во која топчето е највисоко на површината. б) При издигнување на топчето, кога $F_p > G$; за топче што мирно плови силите се изедначени. Конкретните ознаки I–III зависат од цртежот.

2. а) Кога топчето лебди во течноста; б) кога плови; в) кога тоне; г) кога тоне; д) кога лебди или мирно плови. Ознаките I–III се определуваат според цртежот.

3. в) $790 \text{ kg/m}^3 < \rho_{\text{тело}} < 1\,000 \text{ kg/m}^3$.

4. а) Со додавање сол се зголемила густината на водата до густината на предметот. б) Потисокот се зголемил и се изедначил со Земјината тежа.

5. Бродот е шуплив и истиснува голем волумен вода; неговата средна густина е помала од густината на водата, а потисокот ја урамнотезува тежината.

6. Со полнење на баластните резервоари со вода подморницата ја зголемува просечната густина и тоне. Со исфрлање вода и внесување воздух ја намалува густината и се издигнува.

ЗАДАЧИ ПЛУС ОД ТЕМА 3

1. а) $S = mg/p = 2 \cdot 10/12\,500 = 0,0016\text{ m}^2 = 16\text{ cm}^2$; б) $S_1 = 16/4 = 4\text{ cm}^2$.
2. $m = \rho V = 2\,500 \cdot 0,001 = 2,5\text{ kg}$; $p = mg/S = 2,5 \cdot 9,81/0,04 = 613,125\text{ Pa}$.
3. Ако волуменот на цистерната е 16 m^3 : полна цистерна има $m = 700 \cdot 16 = 11\,200\text{ kg}$, па $p = 112\,000\text{ Pa} = 112\text{ kPa} > 110\text{ kPa}$. Не. Не е дадена масата на камионот; и без неа притисокот од нафтата го надминува максимумот.
4. Најголема густина: коцка Б (300 Pa); најмала: коцка А (120 Pa). При еднакви волумени и еднаква основа поголем притисок значи поголема маса и густина.
5. $F_2 = F_1 S_2/S_1 = 230 \cdot 600/45 \approx 3\,066,67\text{ N}$.
6. Не може еднозначно да се пресмета без волуменот на телото (или неговата густина). Намалувањето на привидната тежина е $F_p = \rho \text{ жива } gV$.
7. $F_p = 1\,000 \cdot 10 \cdot 0,00000023 = 0,0023\text{ N}$; $G_{\text{воздух}} = 10,0023\text{ N}$.
8. $G = 19\,300 \cdot 0,0002 \cdot 10 = 38,6\text{ N}$; $F_p = 1\,000 \cdot 0,0002 \cdot 10 = 2\text{ N}$; $G_{\text{вода}} = 36,6\text{ N}$.
9. Ако навистина се мисли на $21\text{ mPa} = 0,021\text{ Pa}$: $h = 0,021/(1\,000 \cdot 10) = 0,0000021\text{ m}$. Ако се мисли на 21 MPa , тогаш $h = 2\,100\text{ m}$. Ознаката на единицата е важна.
10. Со густина на масло $\rho = 920\text{ kg/m}^3$, ако телото е целосно потопено: $\Delta G = F_p = 920 \cdot 10 \cdot 0,8 = 7\,360\text{ N}$. Густината на маслото не е дадена во самата задача.
11. $\Delta G = \rho \text{ морска вода } gV = 1\,030 \cdot 10 \cdot 0,004 = 41,2\text{ N}$.
12. $V \text{ потопено} = (2/3) \cdot 0,003 = 0,002\text{ m}^3$; $F_p = 1\,000 \cdot 10 \cdot 0,002 = 20\text{ N}$.
13. $V \text{ потопено} = (1/4) \cdot 0,8 = 0,2\text{ m}^3$; $F_p = 1\,000 \cdot 10 \cdot 0,2 = 2\,000\text{ N}$. Во задачата единицата за волумен е неправилно напишана.