



CONCURSUL Φ 2007

Setul 1 - Clasa a VIII-a

- 1
Marks: 1/1
- Un cub cu latura l și densitatea ρ se află pe fundul unui pahar cu suprafața S . Paharul cu înălțimea h_1 ($h_1 > l$) se umple complet cu apă a cărei densitate $\rho_0 < \rho$. Care din următoarele afirmații NU este corectă?
- Answer:
- a. Forța arhimedică exercitată asupra cubului are expresia $F_{arh} = \rho_0 \cdot l^3 \cdot g$
 - b. Presiunea exercitată de cub asupra fundului paharului se exprimă prin relația: $p = \rho \cdot l^3 \cdot g / S$
 - c. Greutatea aparentă a cubului în apă este: $G_a = l^3 \cdot (\rho - \rho_0) \cdot g$;
 - d. Forța cu care cubul apasă asupra fundului paharului este: $F = l^3 (\rho - \rho_0) \cdot g$
 - e. Când scoatem cubul din apă, nivelul apei scade cu $\Delta h = l^3 / S$

- 2
Marks: 1/1
- O bilă cu volumul de 15 cm^3 la 0°C , își mărește volumul cu 12% dacă este încălzită cu 20°C . Care va fi volumul ei dacă aceasta este încălzită până la 60°C ?
- Answer:
- a. $20,4 \text{ cm}^3$
 - b. $5,4 \text{ cm}^3$
 - c. $18,6 \text{ cm}^3$
 - d. $1,6 \text{ cm}^3$
 - e. $16,8 \text{ cm}^3$

- 3
Marks: 1/1
- Se amesteca trei lichide diferite cu mase egale și calduri specifice c_1, c_2 și c_3 . Caldura specifică a amestecului este dată de relația :
- Answer:
- a. $\frac{1}{c_a} = \frac{1}{c_1} + \frac{1}{c_2} + \frac{1}{c_3}$
 - b. $c_a = \frac{c_1 + c_2 + c_3}{c_1 c_2 c_3}$
 - c. $c_a = c_1 + c_2 + c_3$
 - d. $c_a = \frac{c_1 + c_2 + c_3}{3}$
 - e. $c_a = \frac{c_1 c_2 c_3}{c_1 + c_2 + c_3}$

- 4
Marks: 1/1
- Se amesteca mase egale de apă cu temperaturile inițiale t_1 și t_2 ($t_1 > t_2$) temperatura finală a amestecului va fi :
- Answer:
- a. $(t_2 - t_1)/2$
 - b. $t_2 - t_1$
 - c. $(t_2 - t_1)/3$
 - d. $(t_2 + t_1)/2$
 - e. $(t_2 - t_1)/4$

- 5
Marks: 1/1
- Căldura necesară pentru transformarea unui cub de gheață de masă $m = 100 \text{ g}$ aflat la $t_1 = -20^\circ \text{C}$ în apă la $t_2 = 10^\circ \text{C}$ este egală cu: (se cunosc : $c_a = 4180 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$, $\lambda_{\text{gheață}} = 334 \text{ KJ/K}$, $c_g = 2090 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$)
- Answer:
- a. $Q = 24840 \text{ J}$
 - b. $Q = 41760 \text{ J}$
 - c. $Q = 38260 \text{ J}$
 - d. $Q = 29880 \text{ J}$
 - e. $Q = 46340 \text{ J}$

Setul 2 - Clasa a VIII-a

1 Pentru a comprima un corp, se folosește o presă hidraulică ce are raportul dintre suprafața pistonului mare și a celui mic $S_2/S_1 = 200$. Forța de rezistență opusă de corp are valoarea $F_2 = 100$ kN, iar randamentul presei este de 80%. Forța necesară pentru a realiza acest lucru are valoarea:

Marks: 1/1

- Answer:
- a. $F_1 = 625$ N
 - b. $F_1 = 200$ N
 - c. $F_1 = 400$ kN
 - d. $F_1 = 200$ kN
 - e. $F_1 = 800$ kN

2 Apasand butonul [Simulare](#) veti putea vizualiza miscarile a doua corpuri solide pe doua piste paralele. Miscarea corpurilor are loc in apa (ρ_0) cu frecare (coeficientul de frecare este acelasi pentru ambele corpuri). Corpurile sunt impinse de forte egale, paralel cu pistele si relatia dintre masele corpurilor este: $m_1 = 2 m_2$. Corpurile trec prin dreptul liniei de finish cu energii cinetice egale. Sa se determine in ce relatie sunt densitatile corpurilor si densitatea apei in conditiile acestui experiment virtual.

Marks: 1/1

- Answer:
- a. $\rho_0 = \rho_1 \rho_2 / (2\rho_2 - \rho_1)$
 - b. $\rho_0 = 2\rho_1 \rho_2 / (2\rho_2 - \rho_1)$
 - c. $\rho_0 = \rho_1 \rho_2 / (\rho_2 - 2\rho_1)$
 - d. $\rho_0 = \rho_1 \rho_2 / (2\rho_2 - \rho_1)$
 - e. $\rho_0 = \rho_1 \rho_2 / (3\rho_2 - \rho_1)$

3 Densitatea unui corp a scazut cu 10%. Ce s-a intamplat cu volumul sau?

Marks: 1/1

- Answer:
- a. nu s-a schimbat
 - b. a crescut cu 10%
 - c. a scazut cu 10%
 - d. a crescut cu 11,1%
 - e. a scazut cu 11,1%

4 Intr-un calorimetru de capacitate calorică $C=100$ J/K se află $m= 1$ kg de de apa la $t_1 = 80$ °C .Ce cantitate de gheață la $t_2 = 0$ °C trebuie introdusa pentru a obține o temperatura finală de 20 °C? Se neglijeaza pierderile de căldură cu exteriorul iar $c_a = 4180$ J/kg·K, $\lambda_{gheata} = 334$ KJ/K.

Marks: 1/1

- Answer:
- a. $m = 0,614$ kg
 - b. $m = 0,540$ kg
 - c. $m = 0,432$ kg
 - d. $m = 0,375$ kg
 - e. $m = 0,284$ kg

5 Un corp cu $\rho_1 = 200$ kg/m³ este lăsat liber in apă cu $\rho_2 = 1000$ kg/m³ la adancimea $h_1 = 7$ m. Ce viteză va avea corpul la adâncimea $h_2 = 2$ m? Se neglijează frecările iar $g = 10$ N / kg.

Marks: 1/1

- Answer:
- a. 2 m/s
 - b. 5 m/s
 - c. 7 m/s
 - d. 14 m/s
 - e. 20 m/s

Setul 3 - Clasa a VIII-a

1 Se amestecă $m_1 = 0,1$ kg apă cu temperatura $t_1 = 20$ °C cu $m_2 = 0,2$ kg apă cu temperatura de 80 °C. Ce cantitate de apă cu temperatura de 60 °C, turnată în amestecul primelor două cantități de apă lasă nemodificată temperatura de echilibru a amestecului?

Marks: 1/1

- Answer:
- a. $m_3 = 0,1$ kg
 - b. $m_3 = 0,2$ kg
 - c. $m_3 = 0,3$ kg
 - d. $m_3 = 0,4$ kg
 - e. orice cantitate de apă pe care o turnăm nu modifică temperatura

2 Cele trei componente ce formează un aliaj metalic au caldurile specifice c_1 , c_2 și respectiv c_3 . Concentrațiile masice ale primelor două metale sunt g_1 și g_2 . Caldura specifică a aliajului este:

Marks: 1/1

- Answer:
- a. $c_a = c_1 + c_2 + c_3$
 - b. $c_a = \frac{c_1 + c_2 + c_3}{3}$
 - c. $c_a = c_1 g_1 + c_2 g_2 + c_3 (g_1 + g_2)$
 - d. $c_a = c_1 g_1 + c_2 g_2 + c_3 (1 - g_1 - g_2)$
 - e. $c_a = c_1 g_1 - c_2 g_2 + c_3 (1 - g_1 - g_2)$

3 Unitatea de măsură pentru căldura latentă în S.I. este:

Marks: 1/1

- Answer:
- a. J
 - b. cal
 - c. Kcal
 - d. J/Kg
 - e. J/K

4 Se cântărește cu o balanță o bijuterie de aur și se obține masa m . Care este masa reală dacă masele marcate sunt confecționate din fier de densitate ρ_1 , aurul are densitatea ρ_2 iar aerul are densitatea ρ_3 .

Marks: 1/1

- Answer:
- a. $m_r = m \frac{(\rho_1 - \rho_3) \rho_2}{(\rho_2 - \rho_3) \rho_1}$
 - b. $m_r = m \frac{(\rho_2 - \rho_3) \rho_1}{(\rho_1 - \rho_2) \rho_2}$
 - c. $m_r = m \frac{(\rho_2 - \rho_3) \rho_1}{(\rho_1 - \rho_3) \rho_2}$
 - d. $m_r = m \frac{(\rho_1 - 2\rho_3) \rho_2}{(\rho_2 - 2\rho_1) \rho_1}$
 - e. $m_r = m \frac{(\rho_2 - \rho_1) \rho_3}{(\rho_2 - \rho_3) \rho_1}$

5 Un corp din lemn cu $\rho_1 = 500$ kg/m³ pluteste în ulei cu $\rho_2 = 800$ kg/m³ având $f = 40\%$ din volum în lichid. Valoarea raportului $V_{\text{goluri}}/V_{\text{corp}}$ este:

Marks: 1/1

- Answer:
- a. 12 %
 - b. 24 %
 - c. 28 %
 - d. 32 %
 - e. 36 %

Setul 4 - Clasa a VIII-a

1 Un calorimetru conține 500 g apă la temperatura de 28 °C. Se introduce o bucată de fier cu masa de 150 g și temperatura de 100 °C. Temperatura de echilibru devine $\theta = 30$ °C. Se cunosc: $c_a = 4180$ J/(kg·K) și $c_{Fe} = 459,8$ J/(kg·K). Alege afirmația corectă:

Marks: 1/1

- Answer:
- a. căldura cedată de fier este: $Q_{Fe} = 4827,9$ kJ
 - b. căldura primită de apă este: $Q_{apa} = 4180000$ kJ
 - c. calorimetrul și fierul cedează căldură
 - d. capacitatea calorică a calorimetrului se neglijează
 - e. căldura primită de calorimetru este: $Q = 647,9$ J

2 O bilă de plastic cu densitatea $\rho = 400$ kg/m³ se lasă liberă de la adâncimea $h = 3$ m într-un bazin cu apă. Se presupun frecările neglijabile, atât în apă cât și în aer. Înălțimea la care se va ridica bila în aer, considerând $\rho_{apă} = 1000$ kg/m³ este:

Marks: 1/1

- Answer:
- a. $h' = 1,5$ m
 - b. $h' = 2,5$ m
 - c. $h' = 3,0$ m
 - d. $h' = 4,5$ m
 - e. $h' = 0,5$ m

3 Se amesteca două cantități de apă cu masele m_1 și $m_2 = 2m_1$, aflate la temperaturile $t_1 = 80$ °C și $t_2 = 20$ °C. Temperatura de echilibru a amestecului va fi:

Marks: 1/1

- Answer:
- a. 30°C
 - b. 35°C
 - c. 33,33°C
 - d. 40°C
 - e. 45°C

4 Într-un tub în forma de U cu secțiuni egale $S_1 = S_2 = 1$ dm² se afla apa cu $\rho_1 = 1$ g/cm³. Într-o ramură a tubului se lasă un corp cubic cu latura $l = 10$ cm și densitatea $\rho_2 = 500$ kg/m³. Nivelul apei în cealaltă ramură crește cu:

Marks: 1/1

- Answer:
- a. $h = 1$ cm
 - b. $h = 2,5$ cm
 - c. $h = 4$ cm
 - d. $h = 5$ cm
 - e. $h = 10$ cm

5 În bucatărie sunt trei vase identice. Primul conține apă la temperatura t_1 , iar celelalte sunt golite de mult. Se toarnă jumătate din apă în al doilea vas unde se masoară temperatura t_2 după stabilirea echilibrului termic. Apoi se toarnă jumătate din cantitatea de apă din al doilea în al treilea, unde apa va avea temperatura t_3 după stabilirea echilibrului termic. În timpul operațiilor descrise mai sus se neglijează schimbul de căldură cu aerul. Temperatura aerului din bucatărie este:

Marks: 1/1

- Answer:
- a. $t_c = \frac{2t_1t_3 - t_2t_3 - t_2^2}{2t_1 - 3t_2 - t_3}$
 - b. $t_c = \frac{2t_2t_3 - t_1t_3 - t_3^2}{2t_1 - t_2 - t_3}$
 - c. $t_c = \frac{2t_2t_3 - t_1t_3 - t_2^2}{2t_1 - t_2 - 2t_3}$
 - d. $t_c = \frac{3t_1t_3 - 2t_2t_3 - t_3^2}{2t_1 - t_2 - t_3}$
 - e. $t_c = \frac{t_1t_3 - t_2t_3 - t_2^2}{2t_1 - t_2 - 2t_3}$

Setul 5 - Clasa a VIII-a

- 1 Într-un vas cu apă se află un cub de gheață cu latura de 3 cm ($\rho_g = 0,9 \text{ g/cm}^3$). După un timp, acesta se topește. Se pot face afirmațiile, cunoscând $\rho_{apă} = 1000 \text{ kg/m}^3$:
- Marks: 1/1
- fracțiunea scufundată din volumul cubului este: $f = 90\%$;
 - pentru a-l cufunda complet în apă, este necesară o forță: $F = 27 \text{ mN}$;
 - după topirea completă a gheții nivelul apei din vas nu se modifică;
 - când cubul de gheață plutește, deasupra apei rămân 3 mm din latura cubului.
- Care dintre afirmații sunt adevărate?

- Answer:
- a. 1, 2, 3
- b. 1,2,4
- c. 2,3,4
- d. 1,3,4
- e. toate

- 2 Într-un calorimetru având capacitatea calorică C , se află o cantitate de apă m la temperatura t_1 . Se toarnă o cantitate egală de apă la temperatura t_2 , ($t_1 > t_2$). Temperatura de echilibru termic va fi:
- Marks: 1/1

- Answer:
- a. $\theta = \frac{mc_a t_2 + Ct_1}{mc_a + C}$
- b. $\theta = \frac{(mc_a + C)t_1}{2mc_a + C}$
- c. $\theta = \frac{mc_a(t_1 + t_2) + Ct_1}{2mc_a + C}$
- d. $\theta = \frac{mc_a(t_1 + t_2)}{2mc_a + C}$
- e. $\theta = \frac{mc_a(t_1 + t_2) - Ct_1}{mc_a + C}$

- 3 Un cub de lemn $\rho = 600 \text{ kg/m}^3$ cu latura $l = 10 \text{ cm}$ pluteste pe suprafata apei. Portiunea scufundata in apa are lungimea:
- Marks: 1/1

- Answer:
- a. 2 cm
- b. 3 cm
- c. 4 cm
- d. 6 cm
- e. 8 cm

- 4 O bijuterie din aur rosu este facuta dintr-un aliaj de aur si cupru. Bijuteria este de 18 carate si are masa de 120 g. Masa de aur si de cupru din bijuterie este de:
- Marks: 1/1

- Answer:
- a. $m_{Au} = 30\text{g}; m_{Cu} = 90\text{g}$
- b. $m_{Au} = 60\text{g}; m_{Cu} = 60\text{g}$
- c. $m_{Au} = 70\text{g}; m_{Cu} = 50\text{g}$
- d. $m_{Au} = 90\text{g}; m_{Cu} = 30\text{g}$
- e. $m_{Au} = 100\text{g}; m_{Cu} = 20\text{g}$

- 5 Un balon de volum $V=20000 \text{ l}$ si masa neglijabila este umplut cu heliu de densitate $\rho_1 = 1 \text{ kg/m}^3$. Care este tensiunea in sfoara ce ține balonul? Se cunoaște $g = 10 \text{ N/kg}$ si $\rho_{aer} = 1,3 \text{ kg/m}^3$
- Marks: 1/1

- Answer:
- a. $T = 30 \text{ N}$
- b. $T = 60 \text{ N}$
- c. $T = 30000 \text{ N}$
- d. $T = 60000 \text{ N}$
- e. $T = 90000 \text{ N}$

Setul 6 - Clasa a VIII-a

- 1
Marks: 1/1
- Un glonț din plumb are viteza inițială $v_0 = 400$ m/s și temperatura $t_1 = 47$ °C. El străbate un blindaj în care își reduce viteza la jumătate. Glonțele preia doar 75% din căldura degajată în acest proces. Se cunosc: temperatura de topire a plumbului $\theta_p = 327$ °C, căldura specifică a plumbului solid $c_{pb} = 126$ J/(kg·K), căldura latentă specifică de topire a plumbului $\lambda_{pb} = 25$ kJ/kg. Să se determine ce fracțiune din masa glonțului se topește:
- Answer: a. 25,3%
 b. 10,4%
 c. 38,8%
 d. 16,2%
 e. 20,4%

- 2
Marks: 1/1
- O săniuță cu masa de 10 kg lunecă pe un derdeluș având unghiul $\alpha = 30^\circ$ față de orizontală, pornind de la înălțimea $h = 15$ m, continuând-și drumul pe orizontală până la oprire. Cunosând coeficientul de frecare la alunecare $\mu = 0,4$ pe tot traseul și $g = 10$ N/kg, să se determine câtă căldură se degajă datorită frecării, până la oprirea săniuței. Determinați de asemenea lungimea drumului parcurs pe porțiunea orizontală până la oprire.
- Answer: a. $Q = 375$ J, $L_2 = 23$ m
 b. $Q = 3750$ J, $L_2 = 22$ m
 c. $Q = 2145$ J, $L_2 = 11,55$ m
 d. $Q = 3750$ J, $L_2 = 30$ m
 e. $Q = 1500$ J, $L_2 = 11,55$ m

- 3
Marks: 1/1
- Se amesteca trei lichide diferite, cu volume egale și densitățile diferite ρ_1 , ρ_2 și respectiv ρ_3 și căldurile specifice corespunzătoare c_1 , c_2 și respectiv c_3 . Căldura specifică a amestecului este:
- Answer: a. $c_a = c_1 + c_2 + c_3$
 b. $c_a = \frac{\rho_1 c_1 + \rho_2 c_2 + \rho_3 c_3}{3(\rho_1 + \rho_2 + \rho_3)}$
 c. $c_a = \frac{\rho_1 c_2}{\rho_1} + \frac{\rho_2 c_2}{\rho_2} + \frac{\rho_3 c_3}{\rho_3}$
 d. $c_a = \frac{\rho_1 c_1 + \rho_2 c_2 + \rho_3 c_3}{\rho_1 + \rho_2 + \rho_3}$
 e. $c_a = \frac{c_1 + c_2 + c_3}{3}$

- 4
Marks: 1/1
- Un vas cubic de latura $l = 20$ cm este plin cu apă de $\rho = 1$ g/cm³. Forța rezultantă exercitată de apă asupra unui perete vertical este:
- Answer: a. $F = 10$ N
 b. $F = 20$ N
 c. $F = 40$ N
 d. $F = 80$ N
 e. $F = 160$ N

- 5
Marks: 1/1
- Intr-un calorimetru de capacitate calorică neglijabilă se amestecă 1 kg de apă la $t_1 = 50$ °C cu 1 kg de gheață la $t_2 = 0$ °C. Se cunosc: $c_a = 4180$ J/kg·K, $\lambda_{gheata} = 334$ kJ/K. Starea finală este:
- Answer: a. $m_{apa} = 1,625$ kg, $m_{gheata} = 0,375$ kg
 b. $m_{apa} = 1,455$ kg, $m_{gheata} = 0,555$ kg
 c. $m_{apa} = 1,725$ kg, $m_{gheata} = 0,275$ kg
 d. $t = 12$ °C
 e. $t = 32$ °C