

Clasa a VIII-a

Un copil cu masa $m = 20 \text{ kg}$ stă pe un bloc paralelipipedic omogen de gheață ($\rho_g = 0,9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$) care plutește la suprafața apei ($\rho_a = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$) dintr-un lac. Valoarea minimă a masei blocului de gheață, astfel încât copilul să nu se ude deloc, este:

- A. 105 kg;
- B. 180 kg;
- C. 18 kg;
- D. 38 kg.

corect B.

Într-un termos, care împiedică schimbul de căldură cu mediul exterior, este apă la temperatura $t_1 = 20 \text{ }^\circ\text{C}$. Turnând în termos și o ceașcă de apă caldă cu temperatura $t_2 = 50 \text{ }^\circ\text{C}$, se obține, după stabilirea echilibrului termic, temperatura $t_3 = 30 \text{ }^\circ\text{C}$. Dacă se mai toarnă încă o ceașcă de apă caldă cu temperatura t_2 , temperatura finală de echilibru va fi:

- A. $40 \text{ }^\circ\text{C}$;
- B. $36,6 \text{ }^\circ\text{C}$;
- C. $35 \text{ }^\circ\text{C}$;
- D. $33,3 \text{ }^\circ\text{C}$.

corect C.

Apa dintr-un pahar introdus în congelator se răcește de la $2 \text{ }^\circ\text{C}$ la $0 \text{ }^\circ\text{C}$ într-un interval de timp de două minute. Cunoscând căldura specifică a apei ($c = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$) și căldura latentă de topire ($\lambda = 335 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$), timpul după care va îngheța toată apa din pahar este de aproximativ:

- A. 13 min;
- B. 80 min;
- C. 40 min;
- D. 60 min.

corect B.

Alimentarea unui aparat electric se face cu mai multe baterii înseriate. Dacă o baterie este montată, din greșeală, cu polaritatea inversată, tensiunea electromotoare a grupării de baterii scade cu 20 %. Numărul bateriilor folosite pentru alimentare este:

- A. 5;
- B. 6;
- C. 8;
- D. 10.

corect D.

Într-un calorimetru având capacitate calorică neglijabilă, se introduc mase egale de gheață la $-100\text{ }^{\circ}\text{C}$ și vapori de apă la $100\text{ }^{\circ}\text{C}$. Se cunosc: căldura specifică a apei lichide ($c = 4200\text{ }\frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$), căldura specifică a gheții ($c_g = 2100\text{ }\frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$), căldura latentă de topire a gheții ($\lambda_t = 335\text{ }\frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$) și căldura latentă de vaporizare a apei ($\lambda_v = 2257\text{ }\frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$). După stabilirea echilibrului termic, temperatura din calorimetru va fi:

- A. $33\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- B. $50\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- C. $100\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- D. $0\text{ }^{\circ}\text{C}$.

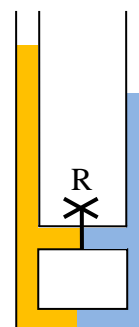
corect C.

La suprafața apei dintr-un pahar plutește o bucată de gheață, având prinsă în interior o monedă metalică. Prin topirea gheții, nivelul apei din pahar:

- A. urcă;
- B. coboară;
- C. rămâne constant;
- D. urcă sau coboară, în funcție de forma monedei.

corect B.

În vasul din sticlă transparentă din figură se află în echilibru ulei (în stânga) și apă (în dreapta), robinetul R fiind închis. Imediat după deschiderea robinetului R, se observă că pe ramura orizontală cu robinet:



- A. apa înaintează spre ulei;
- B. lichidele rămân în echilibru;
- C. ambele lichide se retrag;
- D. uleiul înaintează spre apă.

corect D.

Pe un calorifer, a cărui temperatură constantă este de $60\text{ }^{\circ}\text{C}$, se așază o placă de sticlă. Valorile temperaturii suprafeței superioare a plăcii, măsurate la intervale egale de timp, din momentul așezării plăcii pe calorifer, sunt trecute în tabel.

$t(\text{s})$	0	10	20	30	40	50
$\vartheta(^{\circ}\text{C})$	20	35	45	♥	56	58

Valoarea temperaturii de la momentul $t = 30\text{ s}$, acoperită de inimioară, este:

- A. $60\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- B. $47\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- C. $52\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- D. $54\text{ }^{\circ}\text{C}$.

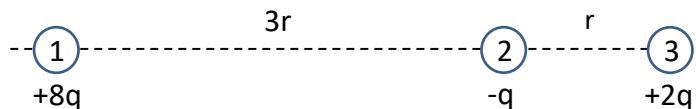
corect C.

Folosind același pahar, turnăm într-un calorimetru 5 pahare pline cu apă la $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ și 3 pahare pline cu alcool la $30\text{ }^{\circ}\text{C}$. Se cunosc: densitățile $\rho_{\text{apa}} = 1\text{ }\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ și $\rho_{\text{alcool}} = 0,8\text{ }\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$, respectiv căldurile specifice $c_{\text{apa}} = 4200\text{ }\frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot^{\circ}\text{C}}$ și $c_{\text{alcool}} = 2400\text{ }\frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot^{\circ}\text{C}}$. Se neglijează transferul de căldură de la lichide la mediul înconjurător. Temperatura amestecului la atingerea echilibrului termic este:

- A. $15,1\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- B. $14,3\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- C. $17,5\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- D. $20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

corect B.

Trei mici corpuri electrizate sunt fixate pe aceeași dreaptă, sarcinile electrice și distanțele dintre ele fiind indicate în figură. Cea mai mare forță electrică rezultantă acționează asupra:



- A. corpului 2;
- B. corpului 1;
- C. corpului 3;
- D. corpurilor 2 și 3.

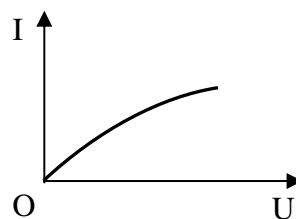
corect A.

Pentru a topi o bucată de gheață, aflată inițial la $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, cu ajutorul unui încălzitor care folosește drept combustibil alcool, se consumă o masă de alcool reprezentând 4% din masa de gheață topită. Se cunosc: puterea calorică a alcoolului ($q = 27 \frac{\text{MJ}}{\text{kg}}$) și căldura latentă de topire a apei ($\lambda_t = 335 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$). Randamentul încălzitorului este:

- A. 31 %;
- B. 8 %;
- C. 70 %;
- D. 19 %.

corect A.

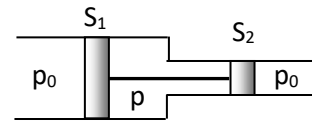
În graficul alăturat este reprezentată intensitatea curentului ce trece printr-un conductor, în funcție de tensiunea electrică aplicată la capetele acestuia. Odată cu creșterea tensiunii aplicate conductorului, rezistența electrică a acestuia:



- A. scade;
- B. rămâne constantă;
- C. crește;
- D. crește, apoi scade.

corect C.

În figură este reprezentat un sistem cilindric în care cele două pistoane au secțiuni diferite ($S_1 > S_2$) și sunt cuplate printr-o tijă rigidă. Cele două pistoane izolează etanș o cantitate de aer aflată la presiunea p_0 și la temperatura T_0 , aceleași cu ale mediului înconjurător. Pistoanele se pot deplasa fără frecare, dar inițial sunt blocate. Printr-un procedeu oarecare se încălzește sistemul cilindric și, în consecință, crește și presiunea aerului dintre pistoane ($p > p_0$). Dacă se deblochează pistoanele, acestea:



- se deplasează spre dreapta până când presiunea dintre pistoane devine egală cu presiunea exterioară;
- se deplasează spre stânga până când presiunea dintre pistoane devine egală cu presiunea exterioară;
- se deplasează spre dreapta până când presiunea dintre pistoane devine de $\frac{S_1}{S_2}$ mai mare decât presiunea exterioară;
- se deplasează spre stânga până când presiunea dintre pistoane devine de $\frac{S_1}{S_2}$ mai mare decât presiunea exterioară.

R: B

Un pai este introdus vertical în apa (densitatea ρ) dintr-un pahar astfel încât nivelul apei din pai este același cu nivelul apei din pahar. Capătul inferior al paiului se află la adâncimea h_1 , iar capătul superior este la aceeași distanță h_1 de suprafața apei. Se astupă cu degetul capătul superior al paiului și se scoate lent, vertical și în întregime paiul din apă. Se constată că lungimea coloanei de apă care rămâne în pai este h_2 . Considerând că, în timpul procesului de scoatere a paiului din apă, între presiunea și volumul aerului din pai se respectă relația $pV = constant$, atunci presiunea atmosferică p_0 se poate determina cu relația:

- $p_0 = \rho g h_2 \frac{2h_1 - h_2}{h_1 - h_2}$;
- $p_0 = \rho g h_1 \frac{2h_1 - h_2}{h_1 - h_2}$;
- $p_0 = \rho g h_2 \frac{2h_1 - h_2}{h_1 + h_2}$;
- $p_0 = \rho g h_1 \frac{2h_1 - h_2}{h_1 + h_2}$.

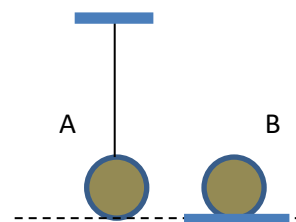
R: A

Se amestecă un lichid cu masa m_1 și căldura specifică c_1 cu un alt lichid a cărui masă este m_2 și căldura specifică c_2 . Căldura specifică a amestecului este:

- $c = \frac{c_1 + c_2}{2}$;
- $c = \frac{c_1 + c_2}{2(m_1 + m_2)}$;
- $c = \frac{m_1 c_1 + m_2 c_2}{2}$;
- $c = \frac{m_1 c_1 + m_2 c_2}{m_1 + m_2}$.

R: D

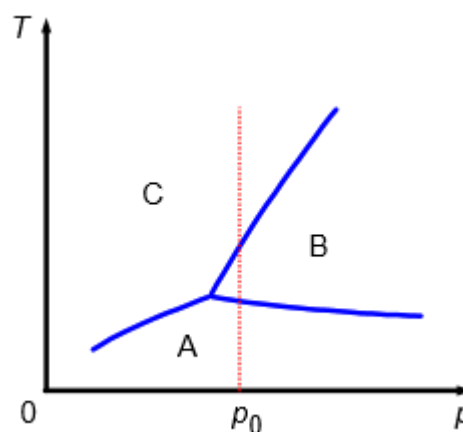
Două bile identice A respective B au aceeași temperatură și primesc aceeași căldură Q . Una dintre ele este suspendată vertical de un fir, iar cealaltă se sprijină pe o suprafață orizontală astfel încât, inițial, centrele lor de greutate se află pe aceeași orizontală (vezi figura). Se neglijează căldura cedată de bile către mediul înconjurător. După încălzire:



- A. $T_A > T_B$;
- B. $T_A = T_B$;
- C. $T_A < T_B$;
- D. nu este posibilă aflarea relației de ordine dintre temperaturile bilelor fără cunoașterea volumelor acestora.

R: A

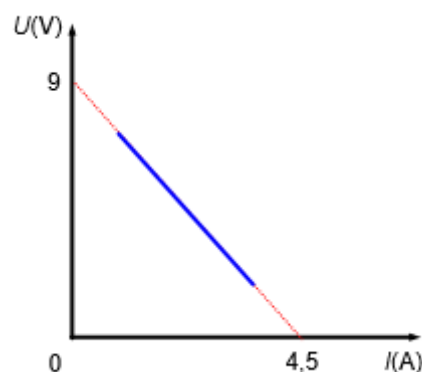
În figura alăturată sunt reprezentate grafic dependențele temperaturilor de transformare de stare de agregare în funcție de presiunea exterioară pentru apă. Presiunea atmosferică normală este notată pe diagramă cu p_0 . Zonele marcate cu A, B respectiv C reprezintă, fiecare, una dintre stările de agregare gazoasă, lichidă sau solidă:



- A. A – gazoasă, B – lichidă, C – solidă;
- B. A – lichidă, B – solidă, C – gazoasă;
- C. A – solidă, B – lichidă, C – gazoasă;
- D. A – solidă, B – gazoasă, C – lichidă.

R: C

Se consideră un circuit electric simplu. Măsurând tensiunea U de la bornele generatorului și intensitatea I a curentului din circuit pentru diferite valori ale rezistenței circuitului exterior, se obține reprezentarea grafică (segmentul de dreaptă albastru) din figura alăturată. Dreapta suport a segmentului intersectează axele în punctele indicate.



Tensiunea electromotoare E și rezistența internă r a generatorului sunt:

- A. $E = 4,5 \text{ V}$, $r = 2 \Omega$;
- B. $E = 9 \text{ V}$, $r = 4,5 \Omega$;
- C. $E = 9 \text{ V}$, $r = 2 \Omega$;
- D. $E = 4,5 \text{ V}$, $r = 4,5 \Omega$.

R: C

Sub acțiunea unui câmp electric, o particulă, aflată inițial în repaus, se mișcă accelerat trecând succesiv prin punctele A și B. Dacă V reprezintă potențialul electric, iar L lucrul mecanic efectuat de câmpul electric, atunci:

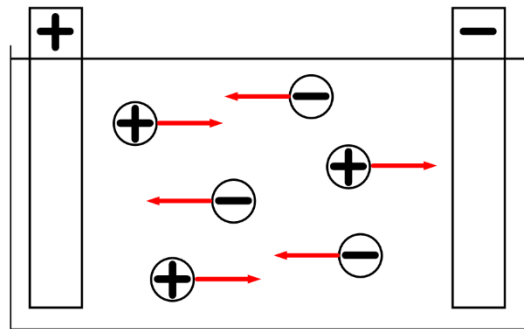
- A. $V_A > V_B$;
- B. $V_A < V_B$;
- C. $L_{AB} < 0$;
- D. sensul curentului electric datorat acestei mișcări este invers sensului indicat în figură.



R: A

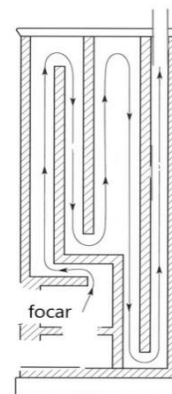
Într-un vas cu apă se dizolvă $NaCl$. Ca urmare a disocierii moleculei respective și a faptului că în vas se află doi electrozi conectați la un generator electric, în soluție se formează un curent electric de intensitate I . Dacă I_{Na} este curentul electric datorat ionilor de Na , iar I_{Cl} este curentul electric datorat ionilor de Cl , atunci:

- A. $I = I_{Na}$;
- B. $I = I_{Cl} - I_{Na}$;
- C. $I = I_{Cl} + I_{Na}$;
- D. $I = I_{Na} - I_{Cl}$.



R: C

O sobă e construită astfel încât interiorul ei e constituit dintr-un labirint de canale (vezi figura) numite „fumuri” sau „canale de gaz”. Principalul scop al acestora este:



- A. să mărească tirajul sobei;
- B. să micșoreze tirajul sobei;
- C. să mărească suprafața de schimb de căldură;
- D. să împiedice flacăra/gazele fierbinți să ajungă la acoperiș.

Corect: C

Schimbul de căldură prin conducție are loc:

- A. prin ciocniri între particulele aflate în agitație termică;
- B. prin difuzia căldurii de la temperatură mai mare la temperatură mai mică;
- C. prin mișcarea ordonată a moleculelor de-a lungul conductorului;
- D. prin intermediul mișcării browniene.

Corect: A

Schimbul de căldură prin convecție are loc:

- A. datorită agitației termice;
- B. fără transport de substanță;
- C. numai la gaze aflate deasupra unui corp cald;
- D. datorită acțiunii forței arhimedice.

Corect: D

Două corpuri punctiforme apropiate și electrizate se află în două medii diferite: q_1 în mediul cu permitivitatea relativă ε_{r1} , respectiv q_2 în mediul cu permitivitatea relativă ε_{r2} . Forțele de interacțiune dintre cele două corpuri se află în relația:

- A. $F_1 > F_2$;
- B. $F_1 < F_2$;
- C. $F_1 = F_2 \neq 0$;
- D. $F_1 = F_2 = 0$.

Corect: C

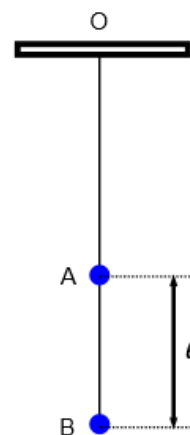
Dacă rezistența exterioară într-un circuit simplu se dublează, se constată o creștere a tensiunii la bornele ei de la 10 V la 12 V. Tensiunea electromotoare a sursei este:

- A. 15 V;
- B. 24 V;
- C. 20 V;
- D. 22 V.

Corect: A

În punctele A și B ale unui fir izolator sunt legate două corpuri de mase egale, m , electrizate cu sarcini egale, q . Dacă tensiunea mecanică în segmentul AB este de n ori mai mare decât tensiunea mecanică în segmentul OA, relația dintre masa m și sarcina q este:

- A. $(n - 2)mg = \frac{q^2}{2\pi\epsilon\ell^2}$;
- B. $(2n - 1)mg = \frac{q^2}{2\pi\epsilon\ell^2}$;
- C. $(n + 1)mg = \frac{q^2}{4\pi\epsilon\ell^2}$;
- D. $(2n - 1)mg = \frac{q^2}{4\pi\epsilon\ell^2}$.



Corect: D

Două pendule electrostatice, suspendate în același punct, au masele egale, $m_1 = m_2 = m$, și lungimea ℓ . După electrizarea lor cu sarcinile $q_1 = q_2 = q$, firele fac între ele un unghi de 90° . Sarcina cu care a fost electrizat fiecare pendul este:

- A. $q = \ell\sqrt{4\pi\epsilon \cdot mg}$;
- B. $q = 2\ell\sqrt{4\pi\epsilon \cdot mg}$;
- C. $q = 2\ell\sqrt{2 \cdot 4\pi\epsilon \cdot mg}$;
- D. $q = \ell\sqrt{2 \cdot 4\pi\epsilon \cdot mg}$.

Corect: D.

Ce fracțiune din tensiunea electromotoare a unei surse o reprezintă tensiunea internă dacă lucrul mecanic efectuat pentru a deplasa o sarcină de 1 C pe întregul circuit este $L_{total} = 24$ J în timp ce pe circuitul exterior este necesar un lucru mecanic $L_{ext} = 20$ J?

- A. 1,2;
- B. 0,2;
- C. 0,167;
- D. 0,83.

Corect: C

Intensitatea curentului printr-un conductor variază în timp conform ecuației $I = 4 + 2t$ (intensitatea în amperi, timpul în secunde). Sarcina electrică care străbate secțiunea transversală a conductorului în intervalul de la $t_1 = 2$ s la $t_2 = 6$ s este:

- A. 8 C;
- B. 48 C;
- C. 16 C;
- D. 12 C.

Corect: B

Se consideră două conductoare C_1 și C_2 , din același metal. Conductorul C_2 are diametrul și lungimea duble în comparație cu diametrul, respectiv lungimea conductorului C_1 . Rezistența electrică a conductorului C_2 , față de rezistența electrică a conductorului C_1 este:

- A. dublă;
- B. de opt ori mai mare;
- C. jumătate;
- D. de opt ori mai mică.

Corect: C