

Subiectul 1. FIZICĂ. (20 puncte)

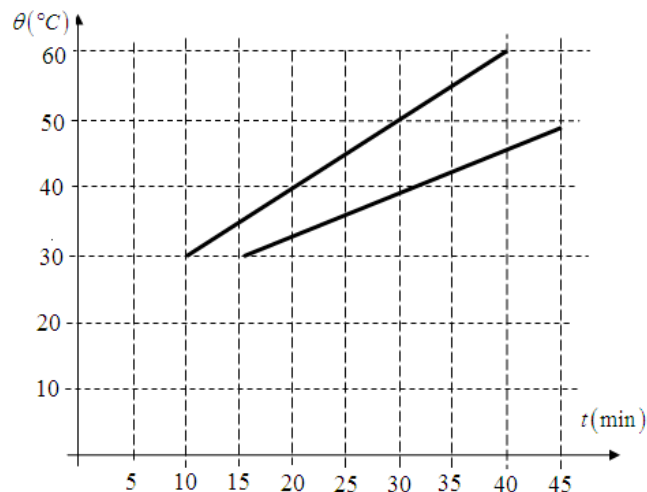
Ceainicul calorimetric

O sursă de căldură cedează constant căldura de 140J în unitatea de timp, jumătate din aceasta fiind folosită pentru a încălzi un ceainic gol, și apoi aceiași ceainic plin cu o masă m de apă cu

căldura specifică $c \approx 4200 \frac{J}{kg \cdot K}$

Măsurând temperaturile la diferite momente de timp se trasează graficul dependenței temperaturii $\theta(^{\circ}C)$ în funcție

de timp $t(\text{min})$ pentru ceainicul gol, și pentru ceainicul plin cu apă observat în desenul alăturat:

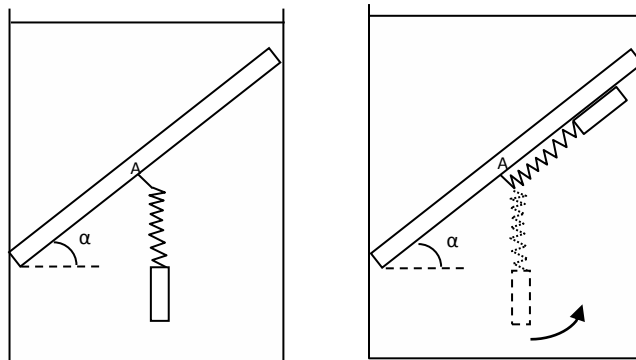


- Ce temperatura inițială au apa și vasul de la care a început încălzirea?
- Ce capacitate calorică are vasul gol?
- Ce masa m de apă se află în vas?

Subiectul 2. FIZICĂ. (20 puncte)

Resort „intrat ...la apă”

Un cub din lemn având densitatea $\rho_L = 600 \text{ kg/m}^3$ este prins de o placă rigidă, perfect netedă, prin intermediul unui resort ideal. Resortul se poate roti liber în jurul punctului în care este atașat de placă. Placa este apoi fixată într-un vas astfel încât unghiul făcut de placă cu orizontala este de $\alpha = 60^{\circ}$. Corpul rămâne agățat de placă, sub aceasta, în poziție verticală. În această poziție, lungimea resortului a crescut de la $l_0 = 10 \text{ cm}$ la $l = 15 \text{ cm}$. Se toarnă apă în vas până când placa este complet acoperită de apă ($\rho_{\text{apa}} = 1000 \text{ Kg/m}^3$).



- Calculează lungimea resortului dacă acesta, după ce vasul este plin cu apă, rămâne vertical.

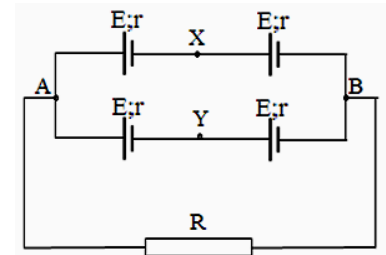
- b. După ce apa umple complet vasul, resortul se rotește în jurul punctului A și corpul intră în contact cu placa. Calculează lungimea resortului în cele două cazuri posibile (unul dintre cazuri este reprezentat în figură). Se folosește $g = 10 \text{ N/kg}$.

Subiectul 3. FIZICĂ. (20 puncte)

Generatoarele buclucașe

Patru generatoare identice, fiecare cu tensiunea electromotoare $E = 6\text{V}$ și rezistența interioară $r = 2\Omega$ grupate ca în desenul alăturat alimentează un rezistor cu rezistența electrică $R = 4\Omega$.

- Ce tensiune electrică măsoară un voltmetru ideal $R_V = \infty$ la bornele rezistorului R ?
- Ce valoare indică un ampermetru ideal $R_A = 0$ conectat între punctele A și B?
- Ce valoare are tensiunea electrică între punctele X și Y, dacă între acestea se conectează un al cincilea generator identic cu celelalte, cu borna + pe punctul X?



Subiecte propuse de:

*prof. Florin MORARU, Liceul Teoretic "Nicolae Iorga" – Brăila
prof. Nicolae Brândușa, Școala nr. 1 Tunari – Ilfov*

Subiectul 4 Chimie.

20 de puncte

Pentru fabricarea diferitelor piese se utilizează aliaje care sunt amestecuri de metale. O medalie obținută de un sportiv la Jocurile Olimpice din 2004, desfășurate la Atena, este confecționată din alamă, un aliaj al cuprului cu zincul. Medalia cântărește 135 g. Pentru analiza aliajului din care este confecționată medalia se ia o probă de 13,5 g de aliaj și se tratează cu soluție de acid clorhidric cu masa de 23,36 g și concentrația procentuală masică de 25%. După ce a avut loc reacția, amestecul rezultat este filtrat, iar peste soluția astfel obținută se adaugă azotat de argint în exces. Se cere:

- scrie ecuațiile reacțiilor corespunzătoare;
- determină masa de substanță rămasă pe hârtia de filtru și precizează culoarea acesteia;
- calculează masa de precipitat rezultat și precizează culoarea acestuia;
- calculează compoziția procentuală masică a aliajului din care este confecționată medalia;
- calculează masa de cupru necesară confecționării medaliei.

Subiectul 5 Chimie.

20 de puncte

Se dă schema de reacții:

- $A + a \rightarrow b$
- $A + c \rightarrow d + e \uparrow$
- $e + a \rightarrow c$
- $b + B \rightarrow f \downarrow + g$
- $d + B \rightarrow h \downarrow + g$
- $KClO_3 + c \rightarrow KCl + a \uparrow + H_2O$

Știind că:

A este un metal tranzițional din care se fabrică oțeluri speciale;

B este hidroxidul unui metal alcalin; metalul alcalin formează un azotat ce are masa molară 101 g/mol;

a este un gaz galben-verzui cu molecule diatomice;

c este un hidracid aflat în sucul gastric.

Se cere:

- identifică substanțele corespunzătoare literelor din schema de reacții;
- scrie ecuațiile reacțiilor corespunzătoare transformărilor din schemă;
- precizează care este culoarea fenolftaleinei introdusă în soluția substanței **B**;
- precizează care este culoarea precipitatelor **f** și **h**;
- specifică importanța reacțiilor **4** și **5**.

Mase atomice: H-1; N-14; O-16; Na-23; Cl-35,5; K-39; Cu-64; Zn-65; Ag-108.

Subiecte elaborate de
Inspector general Daniela Bogdan
Ministerul Educației Naționale și Cercetării Științifice

- Durata probei este de 3 ore din momentul în care s-a terminat distribuirea subiectelor către elevi.
- Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar, dar neprogramabile.