

Subiectul 1. FIZICA 20 puncte

Un autoturism circulă pe autostradă cu viteza constantă de 100 Km/h. Motorul dezvoltă o forță de tracțiune $F=1100\text{ N}$. Forțele de frecare ce acționează asupra unui automobil sunt determinate de o serie de factori. La viteze mari, elementul preponderent îl constituie interacțiunea cu aerul, deci forța de frecare cu aerul devine cea mai importantă, valoarea acesteia depinzând de forma mașinii, de viteza acesteia etc. Vom presupune în continuare că valoarea forței de frecare cu aerul este proporțională cu viteza autoturismului.

- Calculează rezultanta forțelor de frecare ce acționează asupra autoturismului;
- Știi că randamentul motorului este $\eta = 60\%$, calculează care este volumul de benzină pe care îl consumă autoturismul pentru a parcurge **100 Km** cu viteză constantă;
- Șoferul accelerează, ajungând la viteza de croazieră $v=130\text{ Km/h}$. Calculează care va fi consumul de benzină la 100 de km, al motorului autoturismului pentru a menține constantă viteza de croazieră.
- Calculează căldura degajată de motor la viteza de croazieră.

Densitatea benzinei este $\rho = 800\text{ Kg/m}^3$, iar puterea calorică este $q=46\text{ MJ/Kg}$.

Subiectul 2. FIZICA 20 puncte

În figura de mai jos este fotografia unei porțiuni din bateriei unui telefon celular, pe care se pot citi specificațiile tehnice ale acesteia.

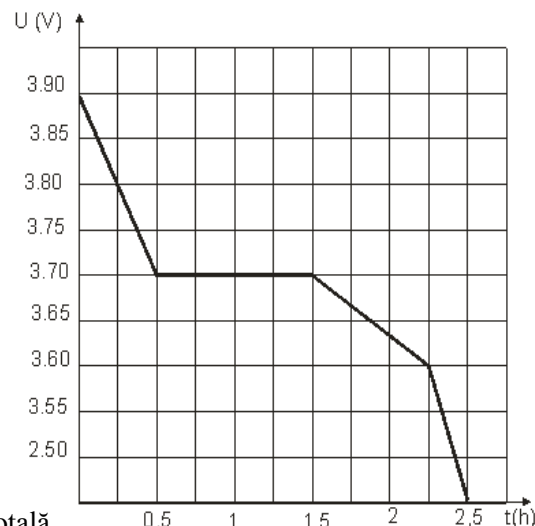
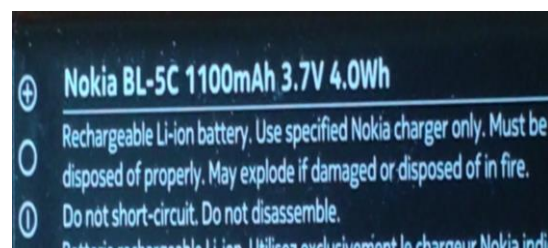
După cum se observă, prima valoare nominală este măsurată în miliamperi oră (mAh) și poartă denumirea de capacitatea bateriei și reprezintă intensitatea curentului electric ce poate fi furnizat de baterie timp de o oră. A doua valoare reprezintă tensiunea nominală pe

care o furnizează bateria.

- Care crezi că este semnificația celei de-a treia valori indicate pe baterie. Justifică răspunsul printr-un calcul.
- După cum știi, curentul electric se datorează mișcării prin circuit a electronilor. Știind că sarcina electrică a unui electron este $e = -1,6 \cdot 10^{-16}\text{ C}$, calculează numărul de electroni care trec prin circuit timp de o oră.

În timpul funcționării, tensiunea la bornele bateriei scade datorită reacțiilor chimice din interiorul acesteia, așa cum este reprezentat în graficul de mai jos. Știind că telefonul se închide atunci tensiunea scade cu 2,7% din valoarea tensiunii nominale, estimează:

- Timpul total funcționare al telefonului
- Pe parcursul funcționării, intensitatea curentului electric este constantă fiind dată de capacitatea bateriei. Calculează energia totală consumată de telefon pe parcursul timpului funcționare. Indicație: Gândește-te ce semnificație are aria unui pătrat din carouajul din reprezentarea grafică !



Subiectul 3. FIZICA 20 puncte

Un corp compact de densitate $\rho = 350\text{ kg/m}^3$, cu greutatea în vid $G = 1,05\text{ N}$, este legat cu un fir inextensibil de masă neglijabilă de fundul unui rezervor plin cu un lichid de densitate $\rho = 1\text{ g/cm}^3$. Corpul este complet scufundat.

- Să se determine forța arhimedică ce acționează asupra corpului;
- Tensiunea în fir;
- Firul se rupe și corpul urcă la suprafață. Calculează procentul din volumul corpului care este scufundat în lichid;



Subiectul 4 Chimie. 20 de puncte

Cuprul este un metal cu reactivitate scăzută iar aliajele acestuia sunt folosite drept materiale pentru monezi, statui, medalii precum și pentru fabricarea diferitelor piese folosite în electrotehnică . O piuliță cu masă de 13 g confecționată din alamă (Cu-Zn) care conține 50 % Zn se introduce într-o soluție de acid clorhidric cu masă de 73 g și concentrația procentuală masică de 20% . După încetarea reacției 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.

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 care ruginește în aer umed și care formează compuși cu valența II și III;

B este o baza solubilă cunoscută sub denumirea de sodă caustică;

a este un gaz galben-verzui cu molecule diatomice;

c este un hidracid aflat în sucul gastric.

Se cere:

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

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

Subiecte propuse de : Sorin Trocaru - Inspector general în Ministerul Educației și Cercetării Științifice
Danelica Sburlan -Prof. la Colegiul National Tudor Vianu-Bucuresti