



Ministerul Educației Naționale
Inspectoratul Școlar Județean – Brăila
CONCURSUL NAȚIONAL DE FIZICĂ “EVRIKA!”
Ediția a 28-a, 27 octombrie 2018, Brăila
CLASA a VII-a

Problema 1. Volume și mase

A. Apă de la izvor

De la izvorul din pădure trebuie să aducem 6 litri (dm^3) de apă, într-un singur vas, având la dispoziție un vas cu volumul de 4 litri (dm^3) și un alt vas cu volumul de 9 litri (dm^3).

a) Dacă este posibil, să se dovedească!

B. Echilibrul balanțelor

Două grupe de elevi au primit fiecare câte o balanță cu brațe egale, pe talerele cărora se află câte un pahar gol. Paharele sunt identice, iar balanțele sunt în echilibru. Având la dispoziție un recipient cu apă și un recipient cu ulei, fiecare grupă toarnă într-un pahar apă, iar în celălalt pahar toarnă ulei, astfel încât în toate cele patru pahare nivelul lichidelor este același.

b) Balanțele se vor dezechilibra. *De ce?*

c) Pentru reechilibrarea fiecărei balanțe, cele două grupe de elevi au procedat diferit.

Grupa 1, cu ajutorul unei pipete, scoate din paharul cu apă un volum V' , pe care îl pune înapoi în recipientul cu apă, și realizează astfel echilibrul balanței sale.

Grupa 2, cu ajutorul unei pipete, ia din recipientul cu ulei un volum V'' , pe care îl adaugă în paharul cu ulei și realizează astfel echilibrul balanței sale.

Folosind rezultatele ambelor grupe, să se determine:

1) volumul inițial al lichidului din fiecare pahar, V_0 și să se compare volumele V' și V'' ;

2) volumul de apă, $V_{1,\text{apă}}$, și respectiv volumul de ulei, $V_{1,\text{ulei}}$, din paharele grupei 1, în momentul echilibrului balanței sale;

3) volumul de apă, $V_{2,\text{apă}}$, și respectiv volumul de ulei, $V_{2,\text{ulei}}$, din paharele grupei 2, în momentul echilibrului balanței sale;

4) suma volumelor lichidelor din paharele fiecărei grupe, $V_1 = V_{1,\text{apă}} + V_{1,\text{ulei}}$ și respectiv $V_2 = V_{2,\text{apă}} + V_{2,\text{ulei}}$, în momentul echilibrului fiecărei balanțe și să se compare V_1 cu V_2 ;

5) raportul densităților celor două lichide, $\rho_{\text{ulei}} / \rho_{\text{apă}}$.

d) Pornind de la aceleași condiții inițiale, să se propună o a treia metodă, folosită de ambele grupe, pentru echilibrarea fiecărei balanțe, având la dispoziție aceeași pipetă, utilizând și propriile rezultatele anterioare.

Se știe că: $\rho_{\text{ulei}} < \rho_{\text{apă}}$.

C. Etaloane marcate

Cu numai patru etaloane marcate trebuie să se facă, utilizând o balanță cu brațe egale, cântăriri de la 1 kg la 40 kg, fără diviziuni fracționare.

e) Să se precizeze valorile maselor celor patru etaloane marcate: m_1 , m_2 , m_3 , m_4 . Să se exemplifice pentru cântăririle: $M_1 = 9 \text{ kg}$; $M_2 = 14 \text{ kg}$; $M_3 = 32 \text{ kg}$; $M_4 = 40 \text{ kg}$.

Problema 2. Mișcări uniforme

A. Ceasornicul pădurarului

Unui pădurar i s-a oprit ceasul deșteptător (ceasul din camera sa) deoarece uitase să-l întoarcă la timp. Pădurarul și-a potrivit ceasul, la o oră aproximativă, apreciată după poziția Soarelui pe cer, punându-l să indice ora $\tau_1 = 8^h$ și, lăsându-l acasă, a pornit spre un sat apropiat unde avea treabă. A plecat pe o potecă înspre sat, pe un drum drept, care nu urca și nu cobora. Pădurarul făcuse drumul acesta de nenumărate ori cu pasul lui domol, obișnuit, care îi asigura același timp pentru parcurgerea distanței, atât la ducere cât și la întoarcere. Totuși pădurarul nu socotise niciodată cât timp îi trebuia pentru a parcurge acest drum.

În sfârșit, când a ajuns la săteanul cu care avea treabă, ceasul acestuia arăta ora $t_1 = 10^h$. A stat pădurarul aici până aproape de ora prânzului, după care, aruncându-și o privire la ceasul gazdei, care arăta ora $t_2 = 11^h$, a pornit înapoi spre casă, unde ceasul său indica ora $\tau_2 = 13^h$. Apoi, pădurarul și-a potrivit cu precizie ceasul său!

a) Să se precizeze cum a reușit pădurarul acest lucru, amintindu-ne că el nu cunoștea durata drumului parcurs.

B. Trenul de pe pod

Un tren format dintr-o locomotivă și 10 vagoane intră pe un pod, ale cărui dimensiuni sunt notate în desenul din figura 1. Lungimea fiecărui vagon este egală cu lungimea locomotivei (10 m).

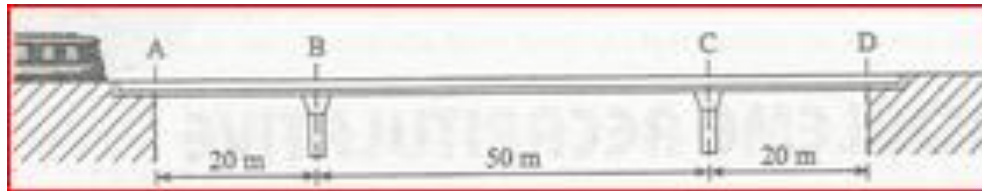


Fig. 1

b) Să se determine:

1) câte vagoane rămân în afara podului, atunci când capătul din față al locomotivei va ajunge în punctele B, C, D;

2) câte vagoane sunt pe pod, atunci când capătul din față al ultimului vagon este în punctul B;

3) câte vagoane sunt pe pod, atunci când locomotiva a ieșit de pe pod;

4) ce vagon se află în punctul C, atunci când capătul din față al vagonului 3 este în punctul D.

C. Viteza medie a unui automobil

Jumătate din distanța existentă între localitățile A și B este parcursă de un automobil cu viteza constantă $v_1 = 70$ km/h, iar a doua jumătate din aceeași distanță este parcursă de același automobil cu viteza constantă $v_2 = 80$ km/h. La întoarcerea automobilului din localitatea B în localitatea A, jumătate din durata întregii deplasări de la B la A automobilul se deplasează cu viteza v_1 , iar în cealaltă jumătate din durata întregii deplasări de la B la A, automobilul se deplasează cu viteza v_2 .

c) *Să se determine viteza medie a automobilului în mișcarea corespunzătoare fiecărui sens de deplasare între cele două localități. Viteza medie se definește ca fiind: $v_m = \Delta x / \Delta t$.*

Problema 3. Mase

A. Lada cu rulmenți

De la o uzină producătoare de rulmenți, a fost expediat la un depozit al acesteia, mesajul de mai jos!

”Uzina noastră v-a expediat luna trecută șase lăzi cu rulmenți. Una dintre ele conține rulmenți cu caracteristici tehnice ne corespunzătoare. Aceștia pot fi identificați cu ușurință: în loc de 1 kg, ei au doar 950 g. Vă rugăm să identificați această ladă și să o trimiteți înapoi la uzină!”

- N-o să avem mare bătaie de cap, spuse un magaziner. Luna trecută am primit numai șase lăzi cu rulmenți. Luăm din fiecare ladă câte un rulment și, din câteva cântăriri, vom identifica lada cu rulmenții ne corespunzători!

- De ce să facem atâtea cântăriri? Eu mă angajez, spuse un alt magaziner, ca numai dintr-o singură cântărire să identific lada cu pricina!

a) Se lăuda oare cel de al doilea magaziner, sau a avut dreptate? *Să se precizeze cum a identificat acesta lada cu rulmenții ne corespunzători, efectuând o singură cântărire.*

B. Masa corpului omului

Într-o zi, doi prieteni, mergând pe stradă, au început să vorbească despre masa corpului omului și starea de sănătate a acestuia!

Este bine să te cântărești cât mai des, spuse unul dintre ei. Eu, continuă el, am la serviciu un cântar de persoane și îmi controlez masa corporală în fiecare zi. De vreun an mă mențin la 75 kg. Atât am avut și adineauri când am plecat spre casă.

- Ei, nici chiar așa, spuse al doilea. În fiecare zi să te cântărești, este prea de tot! Desigur, nici eu nu fac bine verificându-mi masa corporală atât de rar. Nu m-am mai cântărit de vreo șase luni.

Tocmai treceau pe lângă un cântar public. S-au oprit și, cel care nu-și mai controlase masa corporală de multă vreme s-a urcat pe cântar și a constatat că masa sa corporală este de 80 kg.

- Asta-i imposibil, spuse el. În urmă cu o jumătate de an am avut 72 kg. Să fi ajuns la 80 kg? Nu m-am putut îngrișa atât! Cântarul acesta nu funcționează bine!

Ceva mai încolo au dat peste alt cântar de persoane. Repetând cântărirea, el a văzut că, de data aceasta, masa sa corporală este de 77 kg.

- Indică anapoda cântarele astea, constată el intrigat. Care să fie cântărirea adevărată? Prima, cea de a doua, sau nici una?

b) Deodată i-a venit o idee și a aflat care este masa sa corporală în realitate. *Să se precizeze care a fost ideea salvatoare?*

C. Hârtie pentru Xerox

Pe un pachet cu hârtie pentru Xerox scrie: 1000 coli (210 mm; 296 mm); 70 g/m².

c) *Să se determine masa colilor din pachetul cu hârtie pentru Xerox, dacă pachetul n-a fost deschis.*

Probleme propuse de:

Prof. dr. Mihail SANDU, Călimănești

Prof. Ion BĂRARU, Constanța

Prof. Florin MĂCEȘANU, Alexandria

Prof. Aura Doina VĂSĂI, Breaza