

Etapă județeană/a sectoarelor municipiului București a
olimpiadei de fizică
23 februarie 2019
Probă scrisă

VI

Pagina 1 din 2

Problema 1

(10 puncte)

Căderea bilei

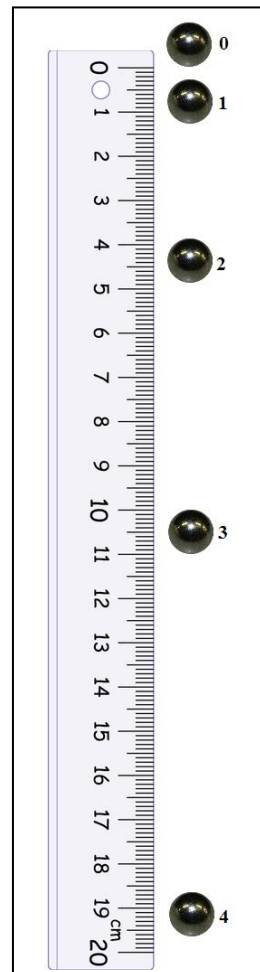
În imaginea alăturată sunt prezentate pozițiile succesive ale unei bile ce cade, numerotate de la 0 la 4, înregistrate la intervale egale de timp.

Numărul poziției	Timpul (ms)	Distanța față de poziția inițială (cm)
0.	0	0
1.	50	
2.	100	
3.	150	
4.	200	

a) Transcrie pe foaia de concurs și completează tabelul următor cu date obținute, utilizând imaginea alăturată. Folosește doar indicațiile riglei din imagine!

b) Calculează vitezele medii ale bilei pe fiecare dintre cele patru intervale de timp egale.

c) Argumentează pentru fiecare dintre ipotezele următoare dacă este confirmată sau dacă este infirmată de datele obținute din imaginea alăturată:



- Viteza bilei este constantă.
- Viteza bilei crește.
- Viteza bilei crește la început, apoi rămâne constantă.
- Distanțele parcurse de bilă în intervalele de timp succesive sunt direct proporționale cu numerele 1, 3, 5, 7, cu o bună aproximație, determinată de erorile de măsurare.
- Pentru a înregistra încă o poziție a bilei, după același interval de timp, este suficientă o riglă de 30 cm.

Problema 2

(10 puncte)

Un traseu cu microbuze

Între orașele București și Slatina, situate la distanța de 200 km unul față de altul, circulă microbuze, dus și întors, care pleacă din București la intervale egale de timp $\Delta t = 1\text{h}$. Microbuzele se deplasează cu viteza constantă $v = 50\text{ km/h}$. Pentru eficientizarea activității, firma de transport lucrează cu un număr minim posibil de microbuze. Determinați:

- a₁) Numărul minim de microbuze necesare dacă se neglijează timpii de staționare și de întoarcere la capăt de linie;
 - a₂) Numărul de microbuze cu care se va întâlni un călător aflat într-un microbuz care pleacă dintr-un oraș și ajunge în celălalt oraș, în condițiile punctului a₁);
 - a₃) Numărul minim de microbuze necesar pentru păstrarea intervalului de timp de o oră între plecările acestora dacă, pentru odihna șoferilor, fiecare microbuz staționează câte o oră în București și o oră în Slatina.
- b) Intervalul de timp dintre două întâlniri succesive ale unui microbuz cu microbuze care se deplasează în sens opus.

- Fiecare dintre problemele 1, 2, respectiv 3 se rezolvă pe o foaie separată care se secretizează.
- În cadrul unei probleme, elevul are dreptul să rezolve cerințele în orice ordine.
- 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.
- Fiecare problemă se punctează de la 10 la 1 (1 punct din oficiu). Punctajul final reprezintă suma acestora.

**Etapa județeană/a sectoarelor municipiului București a
olimpiadei de fizică
23 februarie 2019
Probă scrisă**

VI

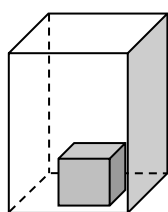
Pagina 2 din 2

c) La un moment dat, dintr-un microbuz își iau zborul, în același timp, doi porumbei călători. Porumbeii zboară cu viteza constantă $v_1 = 75 \text{ km/h}$, unul în sensul de mers al microbuzului, iar celălalt în sens opus. Determină intervalul de timp dintre momentele în care porumbeii ajung la microbuzul din față și respectiv din spatele microbuzului din care au plecat. Cele trei microbuze se deplasează pe traseu în același sens și presupunem că porumbeii zboară de-a lungul drumului.

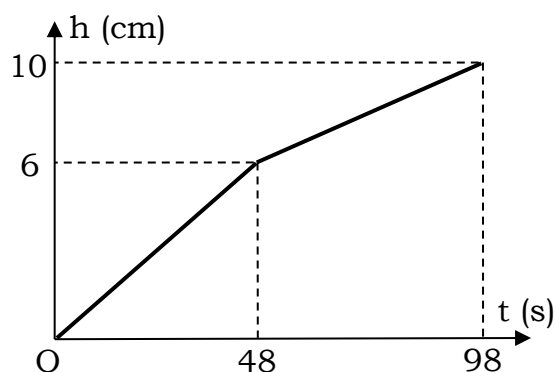
Problema 3

(10 puncte)

Acvariul



În laboratorul de fizică, pentru studiul volumelor, se folosește un acvariu de formă paralelipipedică, ce are baza de forma unui pătrat. Iulia și Paul, elevi în clasa a VI-a, își propun să exerseze reprezentările grafice învățate la ora de fizică și să determine cu ajutorul lor diverse mărimi. Iulia așază pe fundul acvariului gol un cub metallic, având o față în contact cu fundul vasului. Deschizând un robinet aflat deasupra vasului, Iulia dă drumul apei, cu un debit volumic constant (debitul volumic reprezintă volumul de apă care se scurge în fiecare secundă). În momentul deschiderii robinetului, ea pornește un cronometru, iar Paul măsoară cu o riglă înălțimea apei din acvariu, la diferite momente. Cubul rămâne permanent pe fundul vasului. După un timp, Iulia închide robinetul și oprește simultan cronometrul. Folosind rezultatele măsurătorilor, cei doi elevi realizează împreună graficul alăturat, în care este reprezentată înălțimea apei din vas în funcție de timp, din momentul deschiderii robinetului până la închiderea acestuia. Intervalul de timp în care apa ajunge de la robinet la acvariu este neglijabil. Ajută-i pe cei doi elevi să afle mai multe, răspunzând cerințelor următoare:



- Calculează volumul cubului din acvariu.
- Determină lungimea interioară a laturii bazei acvariului. Calculează debitul volumic D al apei care a curs în acvariu, exprimat în $\frac{\text{cm}^3}{\text{s}}$.
- După închiderea robinetului, Iulia scoate cubul, legat cu un fir subțire, cu viteza constantă $v = 0,5 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$, orientată vertical în sus, astfel încât acesta rămâne permanent cu două fețe orizontale. Reprezintă grafic înălțimea apei din acvariu în funcție de timp, din momentul începerii mișcării cubului până la scoaterea lui completă din apă.

Subiect propus de:

*Prof. dr. Daniel LAZĂR – Inspectoratul Școlar Județean Hunedoara
Prof. Nicolae IONIȚĂ – Colegiul Național „Radu Greceanu” Slatina
Prof. Petrică PLITAN – Colegiul Național „Gheorghe Șincai” Baia Mare*

- Fiecare dintre problemele 1, 2, respectiv 3 se rezolvă pe o foaie separată care se secretizează.
- În cadrul unei probleme, elevul are dreptul să rezolve cerințele în orice ordine.
- 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.
- Fiecare problemă se punctează de la 10 la 1 (1 punct din oficiu). Punctajul final reprezintă suma acestora.