



### Subiectul 1

a) Ioana, Cătălin și Raluca, trei colegi din clasa a VI – a, se întorc de la școală cu tramvaiul. În timpul deplasării ei măsoară duratele cu cronometrul telefonului mobil iar viteza tramvaiului o citește pe vitezometrul din cabina vatmanului. La început urcă uniform o pantă în timpul  $\Delta t_1 = 5 \text{ min}$  cu viteza  $v_1 = 14,4 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ , apoi se deplasează uniform pe un drum orizontal în timpul  $\Delta t_2 = 4 \text{ min } 40 \text{ s}$  cu viteza  $v_2 = 21,6 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  iar înainte de oprire coboară uniform o pantă în timpul  $\Delta t_3 = 4 \text{ min } 55 \text{ s}$  cu viteza  $v_3 = 39,6 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ . Calculează viteza medie a tramvaiului în timpul călătoriei celor trei elevi. Se neglijează accelerările și frânările.

b) Ajunși la Raluca acasă, au observat că părinții ei tocmai vopseau gardul din grădină. Acesta, având lungimea  $L = 40 \text{ m}$ , constituie o latură a unui lot dreptunghiular cu aria suprafeței  $S = 1320 \text{ m}^2$ . Pe acest lot doi grădinari trebuie să planteze arbuști ornamentali și cuiburi de flori. Raluca le-a spus colegilor săi, dornici să aplice cunoștințele dobândite la școală, că trebuie să alocă fiecărui arbust ornamental o suprafață de forma unui pătrat cu latura  $a = 5 \text{ m}$ , iar fiecărei cuib de flori o suprafață de forma unui pătrat cu latura  $b = 2 \text{ m}$ , și că vor pune rânduri alternative începând cu arbuști de la gardul vopsit și terminând tot cu arbuști. Săparea unei gropi pentru plante durează aproximativ 5 minute. În câte ore vor reuși cei doi grădinari să planteze în tot lotul arbuștii ornamentali și cuiburile de flori?

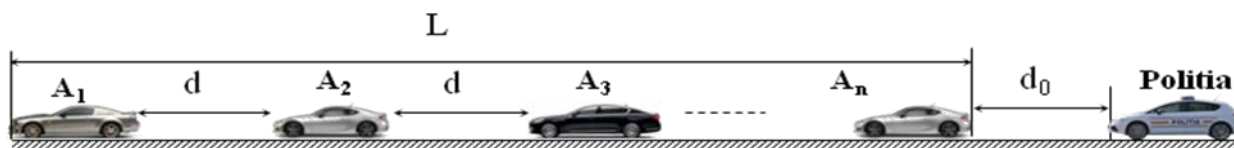
c) Câțelul Ralucăi este jucăuș. El apără grădina stăpânilor săi cu mult zel. Cel mai verificat traseu este paralel cu gardul vopsit având lungimea  $L = 40 \text{ m}$ . Raluca și prietenii săi urmăresc mișcarea câțelului și notează datele în tabelul următor:

$t \text{ (s)}$	0	5	10	15	20	25	30	36	41	47	52	58	63	66	72	78	83
$x \text{ (m)}$	0	5	10	15	20	25	30	27	32	29	34	31	36	33	38	35	40

Folosind aceste date reprezintă graficul mișcării câțelului și calculează-i viteza medie. Utilizează pentru trasarea graficului foaia „Graficul mișcării”.

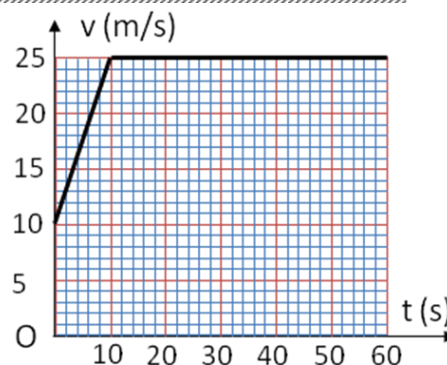
### Subiectul 2

În timp ce se deplasau cu tramvaiul pe drumul orizontal, elevii au văzut pe strada paralelă cu linia de tramvai că s-a format o coloană de automobile cu lungimea  $L = 784 \text{ m}$ , care se deplasează pe o traiectorie



rectilinie. Consideră că fiecare automobil din coloană are lungimea  $\ell = 4 \text{ m}$  și se deplasează față de sol cu viteză constantă, păstrând distanța  $d = 6 \text{ m}$  față de automobilul din față sa.

- Calculează numărul de mașini din coloană.
- O mașină de poliție care se află la distanța  $d_0 = 18,5 \text{ m}$  în spatele ultimei mașini din coloană se hotărăște să depășească coloana. Graficul dependenței de timp a vitezei mașinii de poliție din momentul inițierii manevrei de depășire până la



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



depășirea completă a coloanei este redat în figura alăturată. Manevra de depășire se consideră încheiată când mașina poliției (care are aceeași lungime  $\ell = 4\text{ m}$ ) se află la distanța  $d_0$  în fața primei mașini din coloană. Calculează distanța parcursă de mașina poliției în timpul depășirii coloanei.

- c) Calculează viteza unei mașini din coloană în timpul manevrei de depășire.

### Subiectul 3

Cei trei colegi intră în cabana rustică de lângă grădină, unde părinții Ralucăi le-au amenajat un mic laborator de științe. Ioana, Cătălin și Raluca studiază experimental dizolvarea zahărului în apă. Pentru aceasta folosesc "zahăr cubic" (brun și alb – vezi imaginea din fig. alăturată). Ei au măsurat cu rigla dimensiunile "cuburilor" (care în realitate nu sunt riguros cuburi, dar le vom spune așa). Volumele cuburilor sunt trecute în tabelul VOLUMUL CUBURILOR DE ZAHĂR.

- a) Completează acest tabel și exprimă rezultatul determinării volumului unui cub de zahăr sub forma  $V = \bar{V} \pm \Delta V$ .
- b) Ioana dizolvă  $N_1 = 12$  cuburi de zahăr în apa dintr-un cilindru gradat în  $\text{cm}^3$ . Nivelurile lichidului înainte și după dizolvare sunt prezentate în imaginile alăturate. Cătălin determină volumul total ( $V_{I,\text{cuburi}}$ ) al cuburilor introduse în apă iar Raluca determină volumul ( $V_{I,z}$ ) de zahăr din soluție, constatând o diferență semnificativă. Calculează și tu ce au determinat Cătălin și Raluca și explică diferența constatată.
- c) Apoi cei trei mici fizicieni au făcut o piramidă din cuburi de zahăr, formată din straturi compacte, așa cum este arătat alăturat. Ioana și Raluca au folosit fiecare același număr de cuburi din zahăr brun iar Cătălin a folosit cu  $\Delta n = 5$  cuburi mai mult decât ambele fete, dar din zahăr alb. Care este numărul total al cuburilor de zahăr din piramida construită? Apoi cuburile folosite de Cătălin ( $N_2$ ) au fost dizolvate în apă. Calculează volumul ( $V_2$ ) de zahăr din noua soluție de zahăr.



Subiecte propuse de:

Prof. Ion Băraru, Colegiul Național "Mircea cel Bătrân" – Constanța,

Prof. Valentin Cucer, Colegiul Național „Emanuil Gojdu” – Oradea

Prof. Florin Măceșanu, Școala Gimnazială "Ștefan cel Mare" – Alexandria

Prof. Constantin Rus, Colegiul Național "Liviu Rebreanu" – Bistrița

1. Fiecare dintre subiectele 1, 2, respectiv 3 se rezolvă pe o foaie separată care se secretizează.
2. În cadrul unui subiect, elevul are dreptul să rezolve în orice ordine cerințele a, b, respectiv c.
3. Durata probei este de 3 ore din momentul în care s-a terminat distribuirea subiectelor către elevi.
4. Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar, dar neprogramabile.
5. Fiecare subiect se punctează de la 10 la 1 (1 punct din oficiu). Punctajul final reprezintă suma acestora.

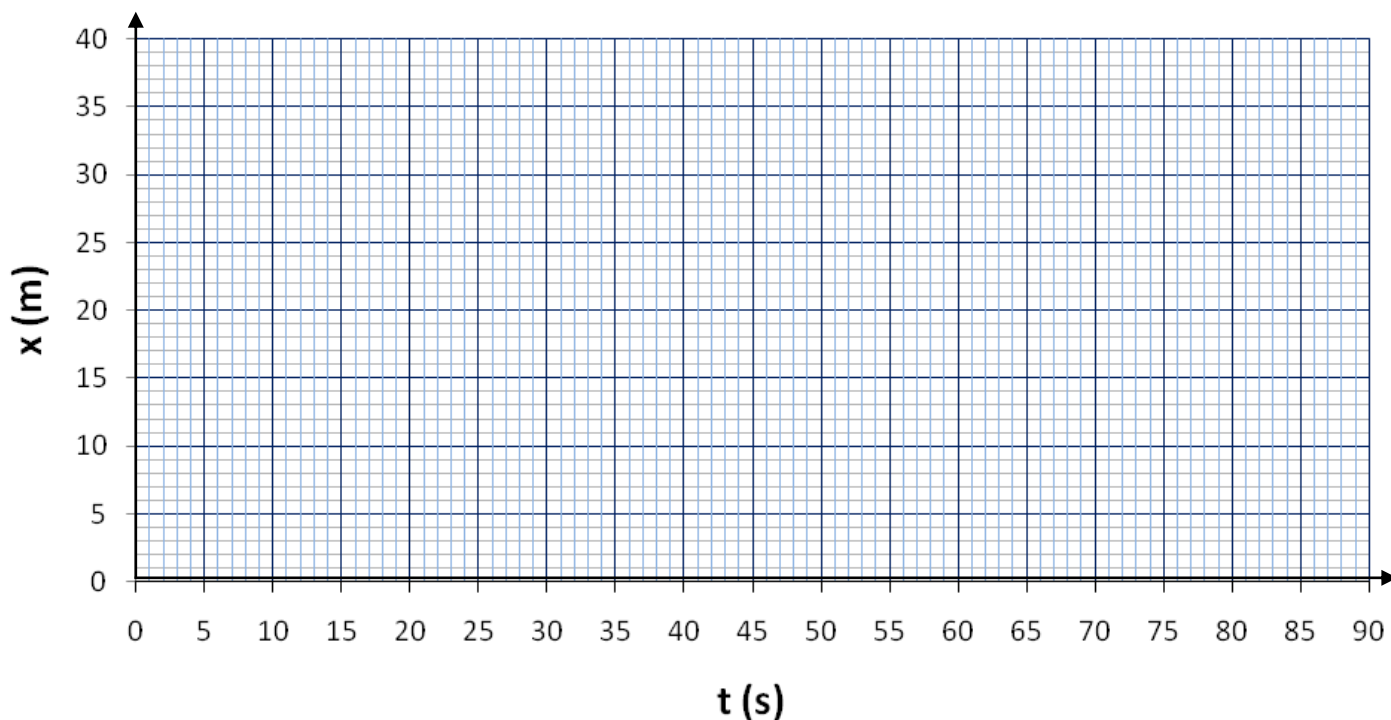


**Graficul mișcării**

Atenție! Graficul se introduce în foaia de concurs pentru **Subiectul 1**, punctul c

c) Realizează graficul mișcării în spațiul de mai jos:

$$x=f(t)$$



1. Fiecare dintre subiectele 1, 2, respectiv 3 se rezolvă pe o foaie separată care se secretizează.
2. În cadrul unui subiect, elevul are dreptul să rezolve în orice ordine cerințele a, b, respectiv c.
3. Durata probei este de 3 ore din momentul în care s-a terminat distribuirea subiectelor către elevi.
4. Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar, dar neprogramabile.
5. Fiecare subiect se punctează de la 10 la 1 (1 punct din oficiu). Punctajul final reprezintă suma acestora.



**VOLUMUL CUBURILOR DE ZAHĂR.**

Atenție! Acest tabel se introduce în foaia de concurs pentru **Subiectul 3**

Nr. măs.	V (cm <sup>3</sup> )			
1.	2,76			
2.	2,70			
3.	2,81			
4.	2,93			
5.	2,83			
6.	2,70			
7.	2,87			
8.	2,76			
9.	2,55			
10.	3,12			

Volumul unui cub de zahăr este:

1. Fiecare dintre subiectele 1, 2, respectiv 3 se rezolvă pe o foaie separată care se secretizează.
2. În cadrul unui subiect, elevul are dreptul să rezolve în orice ordine cerințele a, b, respectiv c.
3. Durata probei este de 3 ore din momentul în care s-a terminat distribuirea subiectelor către elevi.
4. Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar, dar neprogramabile.
5. Fiecare subiect se punctează de la 10 la 1 (1 punct din oficiu). Punctajul final reprezintă suma acestora.