

CLASA a VII-a * Subiecte*

Subiectul 1 – Decorațiuni

Pentru a împodobi bradul de Crăciun, Cris și Tian au cumpărat ghirlande formate din 14 globuri și 1 pachet – vezi mai jos. Globurile și pachetul sunt confecționate din același material și sunt legate între ele prin fire foarte subțiri și inextensibile.



Vrând să facă diverse investigații asupra unei ghirlande și neavând la dispoziție niciun instrument de măsură, ei au procedat astfel:

Au așezat ghirlanda de-a lungul unei mese și au remarcat că aceasta e în echilibru în poziția din figura 1. Au așezat apoi ghirlanda de-a latul mesei și au remarcat că aceasta e în echilibru în poziția din figura 2.

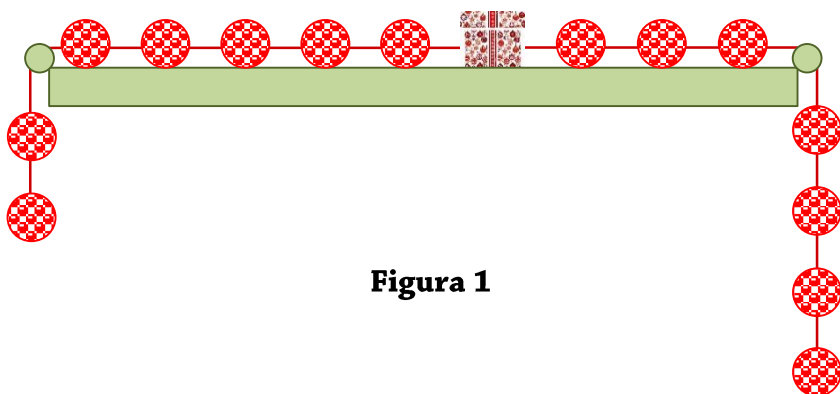


Figura 1

Tian a avut ideea de a trece firul peste un marker fixat la marginea mesei cu bandă adezivă, marker ce funcționează pe post de *scripete*. Scripetele este un dispozitiv simplu care permite modificarea convenabilă a direcției forței.

Cris a observat în ambele situații că, dacă dă un mic impuls pachetului, toată ghirlanda începe să se miște încet și uniform spre dreapta.

Neglijând frecarea dintre fire și markere și știind că atât pentru globuri cât și pentru pachet forța de frecare la alunecare cu masa reprezintă o fracție f din greutatea lor, rezolvă următoarele sarcini:

a) Desenează pe o diagramă separată toate forțele care acționează asupra pachetului din figura 2 și numește-le.
b) Determină fracția f .
c) Determină raportul dintre masa M a pachetului și masa m a unui glob.
d) Dacă toată ghirlanda ar fi întinsă orizontal pe masă, află valoarea forței orizontale minime cu care trebuie tras de un capăt al ei pentru a o pune în mișcare.
e) În situația de la punctul d), află valoarea tensiunii din firul dintre al doilea și al treilea glob de la capătul opus celui din care se trage.

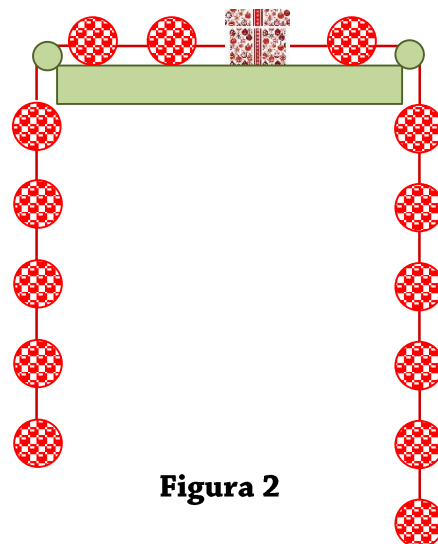
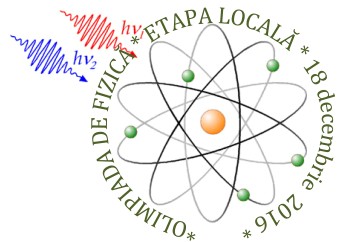


Figura 2

Se cunosc: $m = 0,01 \text{ kg}$ și $g = 10 \text{ N/kg}$ (tăria câmpului gravitațional terestru).



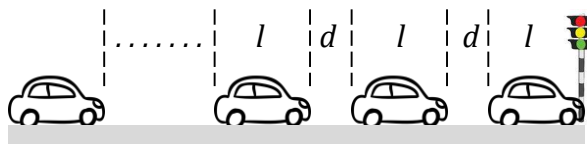
CLASA a VII-a * Subiecte*

Subiectul 2 – Trafic

În febra sărbătorilor, un număr mare de mașini așteaptă culoarea verde a semaforului la intrarea într-o intersecție (vezi figura alăturată).

Distanța dintre mașinile oprite la semafor este

aceeași, $d = 2,5 \text{ m}$ și fiecare mașină are lungimea $l = 4,5 \text{ m}$. Prima mașină pornește după $\Delta t = 1 \text{ s}$ de la apariția culorii verzi a semaforului, iar fiecare dintre celelalte mașini își începe mișcarea după $\Delta t = 1 \text{ s}$ de la plecarea mașinii din fața ei. Culoarea verde a semaforului durează $T = 60 \text{ s}$. Din momentul în care începe să se deplaseze, viteza medie a fiecărei mașini este $v = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.



- Câte mașini vor trece cât semaforul este verde?
- Reprezintă grafic pe fișa **Grafic 2** evoluția în timp a distanței D_{13} dintre prima și a treia mașină pentru $t \in [0 ; 6] \text{ s}$.
- Cu ce procent s-ar schimba numărul mașinilor care trec de semafor dacă s-ar elimina toate întârzierile Δt de la plecare?

Subiectul 3

Sarcina 1- Înotător

Un râu curge cu o viteză $v_{\text{râu}} = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Răzvan poate înota cu o viteză maximă față de apă $v_{\text{max}} = 1,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Arată că dacă Răzvan vrea să traverseze râul înot este imposibil ca el să iasă pe malul opus exact în dreptul locului prin care a intrat în apă.

Sarcina 2- Ușor

Emma Bloom, personaj din filmul *Copiii domnișoarei Peregrine: Între două lumi*, este mai ușoară decât aerul și trebuie să poarte pantofi cu talpa din plumb ca să nu se ridice în aer. Știind că masa fetei (fără pantofi) este $M = 0,01 \text{ kg}$!!, forța ascensională (vertical în sus) pe care o simte fata din partea aerului este $F = 0,6 \text{ N}$, iar accelerația gravitațională este $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$, determină masa minimă a pantofilor pentru ca fata să rămână pe sol. Arată că nu are sens ca aceștia să fie confecționați din plumb ($\rho_{\text{plumb}} = 11,34 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$).

Sarcina 3- Elastic

Ela și Stana investighează proprietățile unui fir elastic. Pentru aceasta ele îl supun la diferite forțe de întindere și notează de fiecare dată lungimea lui totală, potrivit tabelului de mai jos.

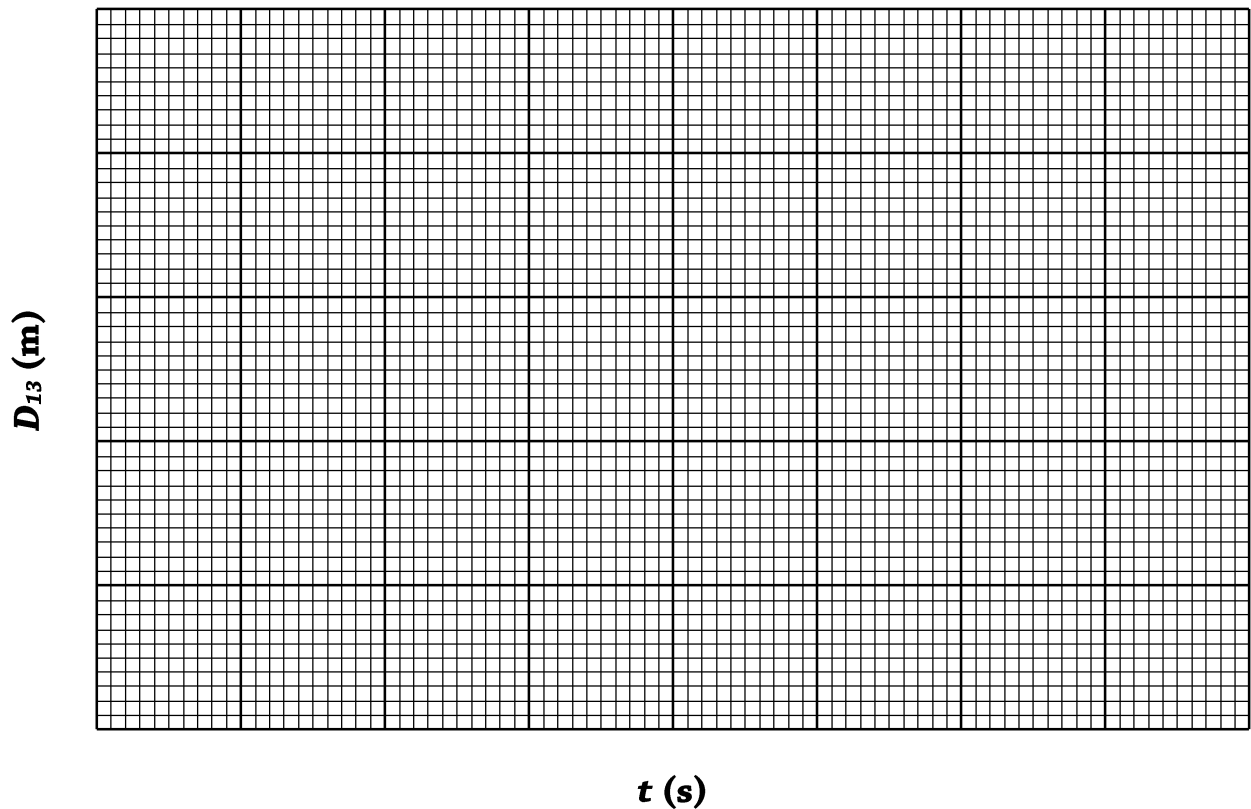
- Reprezintă datele din tabel pe fișa **Grafic 3** și trasează dreapta care aproximează cel mai bine punctele obținute.
- Folosind dreapta de la punctul a), determină lungimea inițială a firului elastic (nedeformat) și constanta lui elastică.

Nr. det.	Forța $F \text{ (N)}$	Lungimea $l \text{ (cm)}$
1	0,2	22,4
2	0,4	25,1
3	0,6	27,6
4	0,8	30,0
5	1,0	32,4
6	1,2	34,9
7	1,4	37,6

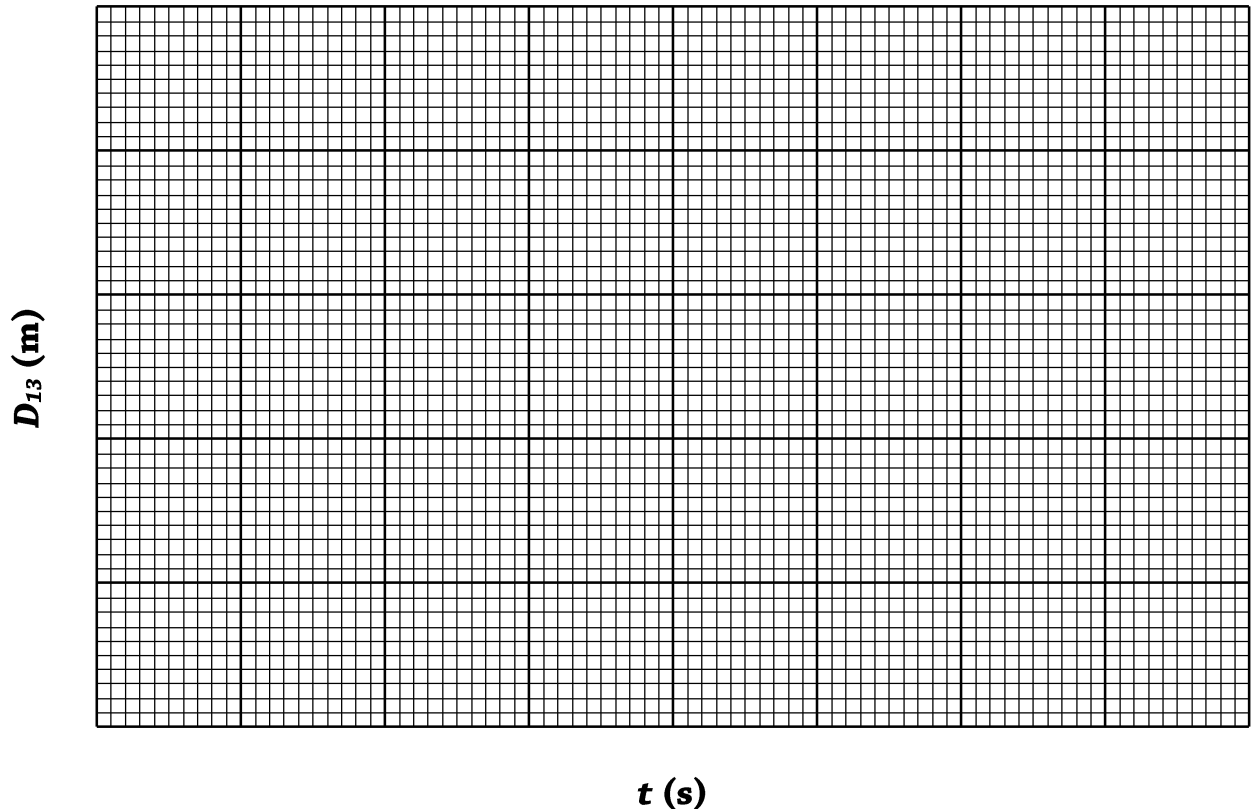
Prof. Lucian Oprea, Colegiul Național Mircea cel Bătrân Constanța
Prof. Ioan Florin Dobrin, Școala Gimnazială Nr.37 Constanța

Notă: Toate subiectele sunt obligatorii. Fiecare subiect se rezolvă pe o foaie separată. Timp de lucru: 3 ore din momentul primirii subiectelor. Este permisă utilizarea calculatoarelor neprogramabile. Orice alt aparat electronic și/sau surse de documentare sunt interzise și trebuie depuse spre păstrare la profesorii supraveghetori. Fiecare subiect se punctează de la 10 la 1 (1 punct din oficiu).

Grafic (pentru subiectul 2)



Grafic (pentru subiectul 2)



Grafic (pentru subiectul 3)

