

# CONCURSUL INTERDISCIPLINAR MATEMATICĂ-FIZICĂ-ȘTIINȚE
# *„HENRI COANDĂ”*
## EDIȚIA a VI-a – 07.03.2015



### CLASA a VII - a

**Subiectul I. – Mulţimi de numere**

1. Rezolvaţi în $Q$ ecuaţia $\frac{4n-1}{2}+\frac{9n-1}{3}+\frac{16n-1}{4}+\cdots+\frac{2015^2n-1}{2015}=\frac{1}{2}+\frac{2}{3}+\frac{3}{4}+\cdots+\frac{2014}{2015}$.
2. Demonstraţi că dacă $a, b \in Q$ şi $a+5b-1=0$ atunci
$$\sqrt{(a-6)^2+(b+1)^2}+\sqrt{(a-11)^2+(b+2)^2} \notin Q.$$

**Subiectul II. – Plimbare prin parc**

Parcul central din oraşul lui Harry Potter are forma unui trapez isoscel $ABCD$ cu $AB \parallel CD$ şi $AD=AB=\frac{1}{2}CD=100\,m$. În punctul $G$, mijlocul bazei $CD$, se află cel mai bătrân arbore din parc, iar în punctul O de intersecţie a dreptelor $AG$ şi $BD$, există un chioşc de ingheţată. Se consideră punctele $E \in [AD], F \in [AG],\ H \in [GB]$ astfel încât $\frac{DE}{DA}=\frac{1}{4}, \frac{GH}{GB}=\frac{1}{2}$ şi $EF \parallel DG$. Segmentele $[DE], [EF], [FH], [HC], [DO], [OH]$ reprezintă alei din parc. Într-o zi Harry Potter s-a gândit să se plimbe prin parc, plecând din punctul $D$ şi ajungând în punctul $C$. El poate străbate drumul pe traseul $D-E-F-H-C$ sau, pentru a-şi cumpăra o îngheţată, poate alege traseul $D-O-H-C$.

1. Care din cele două trasee este cel mai scurt ?
2. Calculaţi lucrul mecanic efectuat pentru mişcarea pe drumul aflat la punctul 1), dacă băiatul ar alege să se deplaseze cu o maşinuţă electrică care dezvoltă o forţă de $0{,}8$ kN. Se aproximează lungimea aleii $HC$ cu valoarea de $85$ m.

**Subiectul III. – Proprietăți elastice**

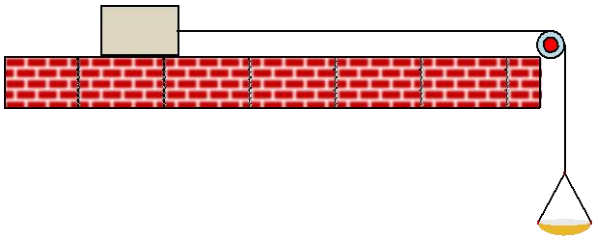
La ora de fizică profesorul pune pe o masă orizontală o cutie paralelipipedică având masa *M* = 450 g şi aria suprafeţei de contact *S* = 5 dm$^2$. De acest corp el agaţă spre dreapta un fir elastic având constanta elastică *k* = 8 N/m. Corpul de pe masă rămâne nemişcat. Firul este trecut peste un scripete fără frecări, iar la capătul liber se ataşează un taler cu masa *m* = 60 g.

**1.** Figuraţi toate forţele care sunt implicate, scrieţi relaţiile de echilibru şi calculaţi alungirea (Δl) a firului, forţa de frecare dintre corp şi masa orizontală şi indicaţi tipul ei.

**2.** Profesorul toarnă apoi aceeaşi masă de nisip *m* în taler şi se observă că paralelipipedul de pe masă este „gata să alunece”. Reprezentaţi forţele în noile condiţii, scrieţi relaţiile de echilibru şi determinaţi noua alungire ($\Delta l_1$) a elasticului şi coeficientul de frecare dintre corp şi masă.

**3.** Dorind să verifice și în alt mod legile echilibrului mecanic, profesorul îndoaie un fir identic cu primul, obţinând un fir elastic cu grosime dublă dar scurtat la jumătate. Acest fir îl fixează la stânga corpului de masă *M*, trecându-l peste un alt scripete ideal. la apoi un taler identic cu primul și îl agaţă de fir, turnând nisip până când corpul de pe masă tinde să se deplaseze spre stânga. Reprezentaţi toate forţele implicate în această situaţie şi determinaţi alungirea elasticului dublu ($\Delta l_2$).

**4.** Determinaţi presiunea exercitată de corp pe suprafaţa mesei orizontale. Se va considera *g* = 10 N/kg.



**Fiecare subiect este notat cu 10 puncte, din care 1 din oficiu. Timp de lucru: 2 ore**



**MaST Networking,**
**calitate în dezvoltarea competențelor cheie de matematică, științe și tehnologii**