



CONCURSUL INTERDISCIPLINAR MATEMATICĂ-FIZICĂ-ȘTIINȚE

„HENRI COANDĂ”
EDIȚIA a VI-a – 07.03.2015



CLASA a IV-a

- Subiectul I.**
1. Un număr se numește sensibil dacă diferența dintre prima cifră și ultima cifră a numărului este 1.
- a) Scrieți cel mai mic și cel mai mare număr sensibil de două cifre.
- b) Care este diferența dintre cel mai mare și cel mai mic număr sensibil de trei cifre?
- c) Câte numere sensibile de trei cifre există?
2. Niște copii au 3 pere și cinci mere fiecare, iar alți copii au 2 pere și 4 mere fiecare. În total au 7 pere. Câte mere au în total?
- Subiectul II.**
- Avem 81 de bile identice ca formă și mărime. Una dintre ele este mai ușoară decât celelalte. Care este numărul minim de cântăriri, cu ajutorul unei, balanțe, pentru care putem descoperi bila mai ușoară? Explicați răspunsul.
- Subiectul III.**
- Un elev trebuie să rezolve 24 de probleme în patru zile. În fiecare zi rezolvă mai multe probleme decât în ziua precedentă. În ziua a patra rezolvă de cinci ori mai multe probleme decât în prima zi. Care este numărul maxim de probleme pe care le poate rezolva în a treia zi?

CLASA a V-a

Subiectul I.

- A. O plantă prețioasă care are la început 2 flori își dublează în fiecare zi numărul florilor, timp de 11 zile. Datorită condițiilor nefavorabile, începând cu ziua a 12-a florile nu se mai înmulțesc și încep să se usuce astfel: în prima zi 4, a doua zi 7, a treia zi 10 ș.a.m.d. Câte flori va avea planta după 25 de zile?
- B. Elevii celor patru clase a V-a din școala Anei au organizat o tombolă. Fiecare elev a luat un singur bilet, numerotat de la 1 la 101, și toate biletele au fost luate.
- a) Ana a constatat că ea și colegii ei de clasă au bilete cu numere divizibile cu 4. Câți elevi sunt în clasa Anei?
- b) Ana a aflat că toți elevii din clasa a V-a B au bilete cu numere divizibile cu 3. Câți elevi sunt în această clasă?

Subiectul II.

Mama, tata și fiul au suma vârstelor 74 ani, iar cu 10 ani în urmă această sumă era de 47 ani. Câți ani are tatăl dacă este cu 28 de ani mai mare decât copilul?

Subiectul III.

Cei doi frați, Alex și Gabi, sunt în drum spre casă. Micul Alex are în ghiozdan doar două manuale și trei caiete, Gabi – trei manuale și patru caiete. Alex: „E greu, hai facem schimb: îți dau un manual pe două caiete de-ale tale!” (el deja a calculat că „povara” lui va fi redusă la jumătate față de cea a lui Gabi).

- c) De câte ori este mai greu un manual decât un caiet, dacă toate manualele și toate caietele sunt identice?
- d) De câte ori va fi mai mare „încărcătura” lui Gabi față de ce a lui Alex după ce acceptă și al doilea schimb?

Copertele unui manual cântăresc cât un caiet întreg.

- e) Câte file are un manual, dacă fila de manual este identică cu cea de caiet, iar copertele unui caiet de 48 file sunt echivalente cu masa și volumul a 4 file?
- f) Ce poți spune despre grosimea și densitatea unei coperte de manual știind că volumul acesteia reprezintă un sfert din volumul unui caiet?

CLASA a VI-a

Subiectul I.

1. O plantă crește în prima zi cu jumătate din înălțimea sa, în a doua zi cu o treime din înălțimea avută în ziua precedentă, în a treia zi cu un sfert din înălțimea avută în a doua zi și așa mai departe. După câte zile înălțimea plantei devine de 50 de ori mai mare decât înălțimea inițială?
2. Prețul unui bilet la teatru a crescut cu 40%, dar încasările obținute din vânzarea biletelor au crescut numai cu 26%. Cu cât la sută a scăzut numărul spectatorilor?

Subiectul II.

Andrei dorește să vopsească gardul care îi împrejmuiește casa de vacanță. Andrei poate să vopsească singur gardul în 15 ore, sora lui, Maria, poate vopsi gardul singură în 10 ore, iar verișorul lor Ciprian poate vopsi gardul de două ori mai repede decât Andrei. Andrei începe să vopsească gardul singur, iar după o oră și jumătate i se alătură Maria. După ce au terminat de vopsit jumătate din gard, li se alătură și Ciprian și toți trei împreună termină de vopsit gardul. Aflați cât timp a durat vopsirea gardului.

Subiectul III.

Radu are de parcurs până la școală distanța de 2 km și trebuie să ajungă la 7:45. Cunoscând viteza pe care o atinge când merge cu bicicleta, el pleacă la ora 7:37. După $\Delta t_1 = 2$ min de mers, își amintește că a uitat caietul de fizică acasă și se întoarce cu o viteză mai mare.

- a) Calculați viteza cu care merge în mod obișnuit Radu la școală cu bicicleta.
- b) Cu cât și-a mărit Radu viteza pentru a ajunge la ora stabilită la școală? Se consideră că, după întoarcere, se deplasează cu aceeași viteză atât spre casă, cât și spre școală, iar acasă a staționat 1 min.
- c) Trasați graficul mișcării.



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



CLASA a VII - a

Subiectul I. – Mulțimi de numere

1. Rezolvați în Q ecuația $\frac{4n-1}{2} + \frac{9n-1}{3} + \frac{16n-1}{4} + \dots + \frac{2015^2 n-1}{2015} = \frac{1}{2} + \frac{2}{3} + \frac{3}{4} + \dots + \frac{2014}{2015}$.

2. Demonstrați că dacă $a, b \in Q$ și $a + 5b - 1 = 0$ 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 orașul lui Harry Potter are forma unui trapez isoscel $ABCD$ cu $AB \parallel CD$ și $AD = AB = \frac{1}{2}CD = 100$ m. În punctul G , mijlocul bazei CD , se află cel mai bătrân arbore din parc, iar în punctul O de intersecție a dreptelor AG și BD , există un chioșc de înghețată. Se consideră punctele $E \in [AD]$, $F \in [AG]$, $H \in [GB]$ astfel încât $\frac{DE}{DA} = \frac{1}{4}$, $\frac{GH}{GB} = \frac{1}{2}$ și $EF \parallel DG$. 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 și ajungând în punctul C . El poate străbate drumul pe traseul $D - E - F - H - C$ sau, pentru a-și cumpăra o înghețată, poate alege traseul $D - O - H - C$.

1. Care din cele două trasee este cel mai scurt ?

2. Calculați lucrul mecanic efectuat pentru mișcarea pe drumul aflat la punctul 1), dacă băiatul ar alege să se deplaseze cu o mașinuță electrică care dezvoltă o forță de 0,8 kN. Se aproximează lungimea aleii HC cu valoarea de 85 m.

Subiectul III. – Proprietăți elastice

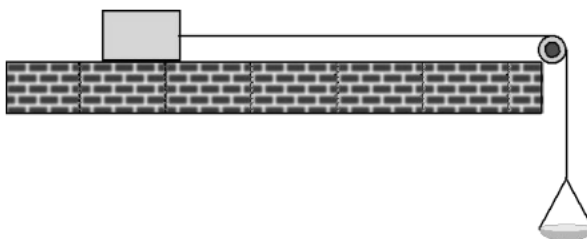
La ora de fizică profesorul pune pe o masă orizontală o cutie paralelipipedică având masa $M = 450$ g și aria suprafeței de contact $S = 5$ dm². De acest corp el agață spre dreapta un fir elastic având constanta elastică $k = 8$ N/m. Corpul de pe masă rămâne nemișcat. Firul este trecut peste un scripete fără frecări, iar la capătul liber se atașează un taler cu masa $m = 60$ g.

1. Figurați toate forțele care sunt implicate, scrieți relațiile de echilibru și calculați alungirea (Δl) a firului, forța de frecare dintre corp și masa orizontală și indicați tipul ei.

2. Profesorul toarnă apoi aceeași masă de nisip m în taler și se observă că paralelipipedul de pe masă este „gata să alunece”. Reprezentați forțele în noile condiții, scrieți relațiile de echilibru și determinați noua alungire (Δl_1) a elasticului și coeficientul de frecare dintre corp și masă.

3. Dorind să verifice și în alt mod legile echilibrului mecanic, profesorul îndoiește un fir identic cu primul, obținând 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. Ia apoi un taler identic cu primul și îl agață de fir, turnând nisip până când corpul de pe masă tinde să se deplaseze spre stânga. Reprezentați toate forțele implicate în această situație și determinați alungirea elasticului dublu (Δl_2).

4. Determinați presiunea exercitată de corp pe suprafața 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





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



CLASA a VIII-a

Subiectul I.

A. Fie $MATE$ un tetraedru regulat, P mijlocul muchiei $[TE]$, iar Q un punct al muchiei $[ME]$, astfel încât segmentul PQ să aibă lungimea minimă.

- Aflați sinusul unghiului diedru format de planele (MAT) și (MAP) .
- Aflați valoarea raportului $\frac{PQ}{QA}$.

B. a) Determinați valoarea minimă a expresiei $\sqrt{4x^2 + 176x + 2015}$ știind că $x \in \mathbb{R}$.

b) Determinați numerele naturale n pentru care $\sqrt{n^2 - 4n + 12} \in \mathbb{N}$.

Subiectul II.

Fie funcțiile $f, g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = 5x - 3$, $g(x) = -4x + 6$.

- Determinați coordonatele punctului $P(a, b)$ care aparține atât graficului funcției f cât și graficului funcției g .
- Coordonatele a, b determinate la subpunctul anterior reprezintă masele de apă, respectiv de gheață care se pun în contact termic într-un calorimetru cu capacitatea calorică neglijabilă. Gheața are temperatura de -40°C , iar apa 5°C . Cunoscând căldura specifică a apei $c_a = 4200 \text{ J/kgK}$ și a gheții $c_g = 2100 \text{ J/kgK}$ și căldura latentă de topire a gheții $\lambda_T = 334 \text{ kJ/kg}$, stabiliți starea finală a sistemului (temperatură, stare de agregare).

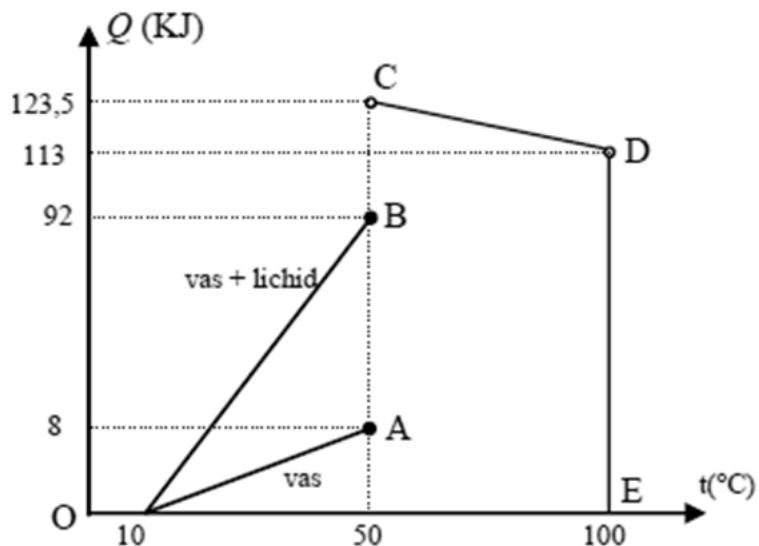
Subiectul III.

A. O cantitate de vapori de apă este introdusă în apa dintr-un vas calorimetric. În figura alăturată este prezentată diagrama schimburilor de căldură Q , (Q_{ced} respectiv Q_{abs}), în timpul proceselor termice, până la stabilirea echilibrului termic, când $t = 50^\circ\text{C}$. Calculează:

- capacitatea calorică a vasului;
 - căldura latentă specifică de vaporizare a apei;
 - masa de apă din calorimetru la sfârșitul experimentului.
- Căldura specifică a apei este $c = 4200 \text{ J/kgK}$

B. Într-un vas cu apă plutește o bucată de gheață. Demonstrează cum se modifică nivelul apei din vas după topirea gheții, dacă în bucată de gheață a fost inclusă:

- o bucată de lemn;
- o bucată de fier;
- o bulă de aer.



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

