Coordonatori

Ionel Nechifor

Luminiţa Merticariu   Romela Elena Boboc

CONCURSUL DE MATEMATICĂ „FLORICA T. CÂMPAN“

CLASELE V - VIII

Ediţia a XVII-a

Editura TAIDA
IAŞI – 2017

COORDONATOR ŞTIINŢIFIC:
PROF. ARTUR BĂLĂUCĂ

COLABORATORI

Iaşi: ***BAGHIU CIPRIAN, BOGA SILVIU, BUDEANU CĂTĂLIN, BUZAC DORU, CĂPRARU IRINA, CHIRIAC CONSTANTIN, FARCAŞ MARIUS, GRIGORAŞ JULIETA, IUREA GHEORGHE, MÂRŞANU GABRIEL, MIRON NICU, PĂDURARU ADRIANA, PLĂEŞU VERONICA, POPA CLAUDIU ŞTEFAN, STANCU CORINA, TUDORACHE NELU, ZANOSCHI ADRIAN***

Descrierea CIP a Bibliotecii Naţionale a României

Concursul de matematică "Florica T. Câmpan;
: clasele V-VIII /
Doina Nechifor, Luminiţa Mert
cariu, Romela Elena Boboc. - Ed. a 17-a, rev.. - Iaşi : Taida, 2017

Conţine bibliografie
ISBN 978-606- 514-398- 2

I. Merticariu, Luminiţa
II. Boboc, Romela Elena

51

Grafică şi redactare: Păduraru Adriana

Autorul siglelor: Prof. Bejenaru Dorina

Captare de bunăvoinţă

Prieteni şi colegi de muncă m-au rugat să scriu câteva rânduri la un început de carte. Câteodată rugăminţile sunt imperative absolute; cu deosebire acum când văd rostul şi folosul acestei cărţi.

Aşezat în faţa foii goale am tot înţeles şi reînţeles că titlurile uzuale *prefaţă, prezentare, cuvânt de* ... nu sunt potrivite aici. Tot cercetând am dat prioritate unui latinesc *captatio benevolentiae* ce sper să sune bine şi în tălmăcire românească.

Ca profesionist în ale matematicii îmi recunosc predispoziţia spre precizie; uneori calitate, pentru această misiune – defect. Căci am citit rândurile de prezentare ale Floricăi: admirabile, precise, riguroase, fără omisiuni dar reci, impersonale, nesugestive. Am înţeles atunci că rostul acestor pagini este să aducă o pată de culoare.

O cunoscusem pe Florica T. Câmpan ca elev: în unele duminici venea ea într-un II.4 plin de elevi simpatizanţi ai matematicii să suplimenteze atrageri spre *regina ştiinţelor*. Poate pe atunci (dar mai sigur când mă calificasem student) am avut privilegiul de a fi invitat şi acasă. Îl cunoscusem şi pe soţul ei, om de mari calităţi sufleteşti dar extrem de nonconformist. Mă cam simţeam stingher într-o casă înconjurată de rafturi gemând sub greutatea cărţilor, găsind greu itinerarii printre stive de cărţi în atenţie şi neştiind dacă se cuvine să dau curs invitaţiei de a fuma. Cred că ceva uşurare a survenit când am observat că soţul, Teodor, fumează acelaşi soi de ţigări „populare“: Mărăşeşti.

Florica vorbea des, cu un entuziasm rareori întâlnit de istoria matematicii. Cel puţin pe atunci nu eram un admirator al acestor preocupări dar era greu să nu te laşi prins de bucuria ei de a înţelege devenirile de gânduri matematice. Cu încetul m-a lămurit că trebuie să ştie viaţa, anturajul, dominantele matematicienilor. Frazele inventate în articolele precise căpătau vibraţie şi înţeles când erau referite la persoane.

Îmi amintesc de o conferinţă a ei într-un I.1 plin de studenţi matematicieni asupra disputei dintre Newton şi Leibniz. Era profesor consultant, parcă se mai gârbovise, a ajuns la catedră cam încet şi neîndemânatec. Dar foarte repede a prins tot amfiteatrul. Ea era când Newton, când Leibniz, când vreun distribuitor de paie pentru foc, când profesoara care sărea la tablă să ne lămurească ce înţeles dădea fiecare noţiunilor în jurul cărora s-a coagulat în vreme calculul diferenţial şi integral. Simpatiza pe unul dintre combatanţi dar, obiectivă, nu lăsa sentimentele să-i aburească judecata. Acum după vreo 40 de ani păstrez secretul simpatiei ei.

Mai vreau să zic că profunda ei înţelegere a gândurilor lui Emanoil Bacaloglu a impus atenţiei mondiale forţa construcţiei sale matematice, fiind astfel de folos prestigiului matematicii româneşti.

Nu au avut copii. Vremuri grele, neajunsuri şi nesănătăţi îi împiedicaseră. Îi iubeau însă pe toţi ceilalţi. Florica a dăruit la o sumedenie de copii (şi unor adulţi nesclerozaţi) ceea ce nu a prea dat nimeni: cărţi atractive şi lămuritoare.

După o vreme mi-a impus să o vizitez cu cele trei fete ale mele, pe atunci eleve tot la Oltea Doamna (chiar dacă denumirea oficială se schimbase), unde fusese elevă şi Florica. După mai multe tergiversări, am ajuns odată inopinat la ea acasă. Deşi neimpresionate de matematică, fetele au îndrăgit-o de la început şi am tot repetat vizite. Parcă într-o astfel de vizită a explicat fetelor (şi mie) că în primele scrieri matematice româneşti unghiurile obtuze erau numite proaste. Cam acesta era consensul în lumea largă. Franţujii, englejii şi alţii dau acelaşi sens cuvântului obtuz când se referă la oameni. Probabil că lipsa de simpatie faţă de aceste unghiuri exprimată în denumirile multor popoare este consonantă cu dificultatea de a le vedea funcţiile trigonometrice.

Cartea de faţă pune mărturie unei satisfacţii ce i-o aduce posteritatea: concursul pentru elevi Florica T Câmpan. Strădaniile unor „ioni pozitivi”, înţelegerea a mulţi, mulţi profesori ieşeni, setea şi simpatia elevilor au transformat un vis într-o realitate.

Florica spunea că *istorie nu înseamnă a privi în trecut ci a te da un pas înapoi spre a vedea cum se aliniază viitorul*. Să zicem că aceasta este şi menirea concursului Florica T. Câmpan.

Elev, student, coleg, colaborator şi admirator al Floricăi T. Câmpan,
Dan Brânzei

CONCURSUL DE MATEMATICĂ „FLORICA T. CÂMPAN“

SUBIECTE CONCURS

EDIŢIA I - 2001

ŞCOALA NR.22, „B.P.HASDEU”, IAŞI
24-25 FEBRUARIE 2001

<u>CLASA a V-a</u>

1. a) Formaţi cu 11 chibrituri 11 pătrate.

b) Având la îndemână o balanţă şi o masă marcată de 2 kg, separaţi din 7 kg de zahăr, numai 6 kg zahăr făcând doar două cântăriri.

2. La un concurs de matematică au participat 40 de elevi. Au rezolvat prima problemă 25 de elevi, au rezolvat a doua problemă 30 de elevi, au rezolvat a treia problemă 35 de elevi, iar a patra problemă au rezolvat-o 33 de elevi. Arătaţi că cel puţin trei elevi au rezolvat toate cele patru probleme.

3. Fiind date numerele 1, 2, 3,…,8, 9, scrieţi câte un număr din acestea în fiecare pătrăţel al careului de mai jos, astfel încât suma numerelor de pe fiecare linie, coloană respectiv diagonală să fie egală cu 15.

<u>CLASA a VI-a</u>

1. Vârsta medie a celor unsprezece jucători ai unei echipe de fotbal este de 22 de ani. În timpul unui meci, unui jucător i s-a arătat cartonaşul roşu fiind eliminat. Din momentul acela vârsta medie a coechipierilor săi rămaşi în joc a coborât la 21 de ani. Ce vârstă avea fotbalistul eliminat?

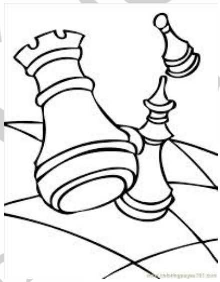
2. Două unghiuri adiacente au laturile necomune în prelungire. Să se afle câte grade are fiecare unghi, ştiind că de şapte ori

2. O grădină în forma de triunghi are aria de 2 ari. Proprietarul vrea să o împrejmuiască cu un gard cu 3 rânduri de sârmă.
Stabiliţi dacă îi ajung 18 dam de sârmă. Justificaţi răspunsul.

3. Zece elevi organizează un turneu de şah după următoarele reguli:

− fiecare joacă exact o partidă cu ceilalţi nouă jucători;

− se acordă un punct pentru cel ce câştigă, zero puncte pentru egalitate şi se scade un punct pierzătorului.



La sfârşitul turneului se constată că mai mult de 70% din meciuri s-au terminat la egalitate. Să se arate că există doi jucători care au acelaşi punctaj.

CLASA a VIII-a

Subiectul I O lăcustă săltăreaţă

Pe un plan raportat la un reper cartezian XOY, se joacă o lăcustă sărind din punct în punct după regula „dacă la un moment dat lăcusta este in punctul A(a, b) atunci ea poate sări în oricare din punctele coordonate: (a 1, b 3) sau (a 3, b 1), semnele + si – pot fi luate în toate modurile posibile (prin urmare lăcusta, din A, poate sări în unul din cele opt puncte enumerate.) ”.

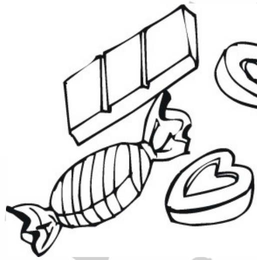
Dacă la momentul iniţial, lăcusta este în O(0, 0) se cere:

a. Stabiliţi un traseu prin care lăcusta ajunge în punctul M(1, 1).

b. Arătaţi că lăcusta, oricâte sărituri ar face, nu ajunge în punctul N(2013, 2014).

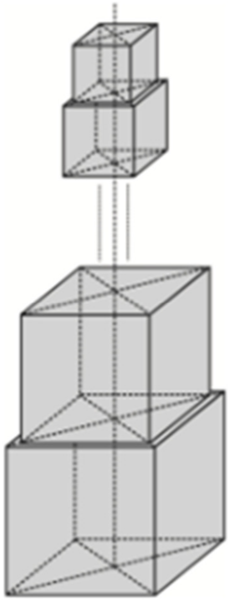
c. Poate ajunge lăcusta în punctul P(2001, 2013)? Justificare.

Subiectul II O problemă dulce



Radu şi Andrei cumpără fiecare câte o cutie cu bomboane de ciocolată în formă de sferă. Cutiile au forma cubică cu aceeaşi muchie $n \in \mathbb{N}^*$. Radu are in cutie bomboane cu raza r, iar Andrei bomboane cu raza 2r, $r \in \mathbb{N}^*$. În cutii bomboanele sunt aşezate în straturi astfel încât fiecare strat să conţină numărul maxim posibil. Ştiind că 4r divide n, stabiliţi care dintre cutiile cumpărate cântăreşte mai mult.

Subiectul III   O problemă cu „torturi”



Cofetarul Gică inventează la Cofetăria „Prăjitura Minunată” situată peste drum de McDonalds, un tort de ciocolată ce urmează a fi utilizat la festivitatea de comemorare a „Regelui Dulciurilor”. Meşterul Gică face un tort din 30 de cubuleţe de ciocolată pe care le aşează piramidal, unul peste altul ca în figura alăturată astfel încât axele verticale ale cubuleţelor să fie situate pe aceeaşi dreaptă.

Se mai ştie că lungimile muchiilor cubuleţelor sunt exprimate în decimetri prin numerele raţionale: 11/10, 12/11, 13/12, …, 39/38 şi, respectiv, 40/39.

a) Arătaţi că înălţimea tortului construit de meşterul Gică nu depăşeşte 32 dm.

CLASA a VIII-a

1. a) $V=30\cdot 40\cdot 10=12000cm^3=12dm^3=12l=1200cl$; (3p); b) nr. bucăți $=$ $=V_{tort}:V_{bucată}=12000:250=48$; (2p); $V_{bucată}=5\cdot 5\cdot 10=250cm^3$; (1p); c) $V_{tort\,mare}=43\cdot 33\cdot 11{,}5=16318{,}5cm^3$; (2p);

$V_{friscă}=V_{tort\,mare}-V_{tort}=16318{,}5-12000=4318{,}5cm^3=431{,}85cl$; (1p);

d) $p=\dfrac{nr.cazuri\,favorabile}{nr.cazuri\,posibile}=\dfrac{24}{48}=\dfrac{1}{2}$; (2p); nr. cazuri posibile = 48; (1p); nr. cazuri favorabile $=48-(6\cdot 2+6\cdot 2)=24$; (1p); oficiu (2p). **2.** Notăm cu a și b masele celor două bucăți, cu x și y prețurile acestora, iar cu z prețul inițial al diamantului. $\dfrac{x}{a^2}=\dfrac{y}{b^2}=\dfrac{z}{(a+b)^2}=k$; (5p); $x+y=\dfrac{82}{100}z$; (2p);

$9a^2+9b^2-82ab=0$; (3p); $\dfrac{a}{b}=\dfrac{1}{9}$ sau $\dfrac{a}{b}=9$; (3p); oficiu (2p).

3. $A_{unei\,pietre}=4dm^2$, $A_{tuturor\,pietrelor}=1600dm^2$; (2p);

$A_{suprafetei\,interioare}=\left(1600dm^2-400dm^2\right):2=600dm^2$; (5p);

$0{,}04g/400mm^2=0{,}04/4cm^2=4g/400cm^2=1g/1dm^2$; (5p); cantitatea de adeziv $=600g$; (1p); oficiu (2p).

EDIȚIA a XV-a – 2015

ETAPA INTERJUDEȚEANĂ

ȘCOALA „B.P. HASDEU“ IAȘI
28 februarie 2015

CLASA a V-a

SUBIECTUL I *„Pătrăţele colorate”*

Jorj, un copil pasionat de matematică, în timp ce se gândea la o problemă, colora pe caiet pătrăţele ca pe tabla de şah, pornind de la un colţ al paginii. El observă astfel că fiecare din sumele $1+3$; $1+3+5$; …, are ca rezultat câte un număr care de fiecare dată este pătrat perfect. Folosind eventual aceeași judecată ca și Jorj, răspundeți la următoarele cerințe:

a) Aflați care este rezultatul sumei $1+3+5+7+...+2015$ și arătați că este pătrat perfect.

b) Aflați care este ultimul termen al sumei $1+3+5+...+n$, știind că rezultatul este 10.000.000.000 şi toţi termenii sunt numere naturale impare.

SUBIECTUL II *"Perechi speciale de numere"*

O pereche ordonată de numere naturale nenule (a,b) se numeşte *pereche specială* dacă 3^a+7^b se divide cu 10.

a) Câte *perechi speciale* de forma $(a,2015)$, având $a<2015$, există?

b) Să se demonstreze că dacă (a,b) este o *pereche specială*, atunci şi (b,a) este o *pereche specială*.

SUBIECTUL III *„Pieţarii din Fruitsland"*

În Fruitsland, ţara lui Natural-Juice Împărat, sunt livezi cât vezi cu ochii şi discuţiile tot despre pomii fructiferi se poartă. Într-o zi, în Piaţa Centrală din Fruitsburg, capitala ţării, se auziră următoarele discuţii între mai mulţi pieţari care vindeau portocale şi mere:

- Eu am o livadă cu portocali, care e cât un sfert din livada cu portocali a împăratului, zise pieţarul Bebe, care vindea portocale.
- Livada mea cu portocali e doar jumătate cât a ta, zise altul către Bebe.
- Livada mea cu portocali e doar jumătate cât a ta, zise altul către vobitorul dinaintea lui.
- Livada mea cu portocali e chiar cât a ta şi toţi care am vorbit avem la un loc exact 4000 de portocali, zise ultimul către vobitorul dinaintea lui.

$h = 5dm$; (2p); **b)** $V_{apă\ cub} = l^3$, $V_{apă\ p.d} = 36l$; (2p); $l^3 = 36l$; (2p); $l = 6dm$; (2p); oficiu (2p). **Subiectul III.** Pp că există un oraș A din care nu se poate ajunge în unele orașe. Fie M_A mulțimea orașelor în care se poate ajunge din A, inclusiv A și N_A, mulțimea celorlalte orașe; (3p); fie n numărul orașelor din M_A, $1 \leq n < 64$ și $64 - n$ numărul orașelor din N_A; (3p); în M_A sunt cel mult $\frac{n(n-1)}{2}$ rute și în N_A sunt cel mult $\frac{(64-n)(63-n)}{2}$ rute; (3p); numărul rutelor: $\frac{n(n-1)}{2} + \frac{(64-n)(63-n)}{2} = n^2 - 64n + 32 \cdot 63 = (n-32)^2 +$ $+992 \leq 31^2 + 992 = 1953 < 2000$; (3p); presupunerea făcută este falsă, rezultă concluzia; (1p); oficiu (2p).

EDIȚIA a XVI-a - 2016

ETAPA INTERJUDEȚEANĂ

ȘCOALA „B.P. HASDEU“ IAȘI
27 februarie 2016

CLASA a V-a

PROBLEMA 1

a) O mamă are n pâini identice ca formă și greutate. Ea împarte toate pâinile la cei trei copii ai săi în modul următor: primului copil îi dă jumătate din cantitatea de pâine plus o jumătate de pâine. Celui de al doilea copil îi dă jumătate din cantitatea de pâine rămasă plus o jumătate de pâine. Celui de al treilea îi dă o pâine. Aflați n.

b) Se dau mulțimile $A = \{x \in N / 2^{38} < x < 3^{26}\}$ și $B = \{x \in N / 3^{25} < x < 2^{42}\}$. Comparați cardinalul mulțimii A cu cardinalul mulțimii B.

PROBLEMA 2

Un număr natural A îl numim *super-3* dacă suma cifrelor sale este de 3 ori mai mare decât suma cifrelor numărului A+1. Aflați toate numerele *super-3* cu cel mult patru cifre.

prof. Elena Andone

PROBLEMA 3

Scriind sub formă de triunghi numerele natural impare, ca în modelul de mai jos se obţine *Triunghiul lui Nichomachos.*

1
3 5
7 9 11
13 15 17 19
21 23 25 27 29
31 33 35 37 39 41
…………………………………………..

a) Determinaţi suma numerelor natural impare, scrise pe a 100-a linie.

b) Determinaţi numărul natural aflat pe a 101-a linie, la mijloc.

prof. Laura Mocanu

Notă: *Timp de lucru – 2 ore;*
Se vor redacta rezolvări complete pentru toate subiectele;
Fiecare subiect se notează cu punctaje cuprinse între 2 şi 15.

CLASA a VI-a

Subiectul I - Paguba lui Smaug

Trei dwarfi au luat din comoara dragonului Smaug un număr de monede de aur. Dwarful Thorin deține $\frac{1}{2}$ din numărul monedelor luate, dwarful Balin are $\frac{1}{5}$ din numărul lor, iar al treilea dwarf, Fili, are $\frac{3}{10}$ din acestea.

După o vreme, pentru a pregăti bătălia finală, au cheltuit pentru arme din monedele lor astfel: Thorin $\frac{2}{3}$ din monedele pe care le avea, Balin jumătate din ceea ce avea, iar Fili $\frac{5}{12}$ din ceea ce luase, ei păstrând 530 de monede pentru ”vremuri grele”.
a) Câte monede a luat fiecare din comoara lui Smaug?
b) Cu câte monede au rămas fiecare după ce și-au luat armele necesare?

Subiectul al II-lea

Fie mulțimea $A=\left\{\frac{1}{2},\frac{1}{3},\frac{1}{4},\ldots,\frac{1}{48}\right\}$.
a) Scrieți numărul 1 ca sumă de 3, respectiv 4 numere diferite din A.
b) Arătați că suma numerelor din A nu este număr natural.
c) Se consideră fracția $\frac{1}{17}$. În fiecare secundă la numărător se adaugă 2, iar la numitor 13. Se poate simplifica, la un moment dat, fracția cu 19?

Subiectul al III-lea

Fie triunghiul ABC în care $BC<AB$, $m(\sphericalangle ABC)=30^\circ$, $m(\sphericalangle BAC)=45^\circ$. Fie P un punct în interiorul triunghiului astfel ca $m(\sphericalangle PAB)=m(\sphericalangle PBA)=15^\circ$. Aflați măsura unghiului CPB.
(Se știe că suma măsurilor unghiurilor într-un triunghi este 180°)

Notă: *Timp de lucru 2 ore.*
Fiecare subiect se notează cu punctaje între 2 şi 15.

CLASA a VII-a

1. Într-o clasă, cel puțin 95,5% dintre elevi și cel mult 96,5% dintre ei nu sunt corigenți. Care este numărul minim de elevi din clasă?

2. Cinci copii își etalează economiile. Sumele de bani ale copiilor sunt exprimate prin numere naturale diferite. Știind că împreună au 47 de lei și că dintre oricare două sume de bani ale copiilor, una este de câteva ori mai mare decât cealaltă, aflați câti lei a economisit fiecare copil.

3. Între catetele AB și AC ale triunghiului dreptunghic ABC există relația $AC = 2 \cdot AB$. Punctul D este piciorul perpendicularei din A pe dreapta BC.

a) Dacă se alege segmentul BD ca unitate de măsura, să se determine lungimile segmentelor BD, AD, CD și BC.

b) Dacă punctul E este situat pe BC astfel încât $(CE) \equiv (BD)$, iar F este mijlocul catetei AC, atunci arătați că $m(\sphericalangle BEF) = 45^\circ$.

Notă: *Timp de lucru 2 ore.*

Toate subiectele sunt obligatorii.

Fiecare subiect se notează cu punctaje între 2 şi 15.

CLASA a VIII-a

Problema 1

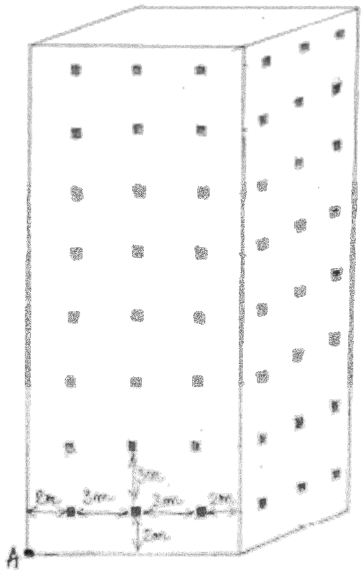
Mama Corinei dorește să facă o prăjitură și, pentru aceasta, îi trebuie 1 kg de smântână cu 25% grăsimi. Ea are în frigider 1 kg de smântână cu 12% grăsimi (care a costat 9 lei) și 1 kg de smântână cu 30% grăsimi (care a costat 10,8 lei).

a) Ce cantitate de smântână din fiecare tip trebuie să folosească pentru a-i reuși prăjitura?

b) Care este preţul smântânii folosite pentru prăjitură?

Problema 2
În vârfurile unui cub se scriu opt numere naturale consecutive, iar în centrul fiecărei feţe se scrie suma celor patru numere din vârfurile respectivei feţe. Pe patru dintre feţe sunt scrise numerele 50, 57, 58 şi 60.
a) Determinaţi numerele din centrele celorlalte două feţe.
b) Găsiţi o modalitate de dispunere a unor numere naturale în vârfurile unui cub care să respecte ipotezele problemei.

Problema 3
O clădire cu parter şi şapte etaje are forma unei prisme patrulatere regulate. La fiecare nivel de pe fiecare faţă laterală a clădirii se află câte trei ferestre, pe care le vom considera ca fiind nişte puncte. Pe fiecare faţă, distanţa dintre două ferestre vecine este de 3 metri, atât pe verticală, cât şi pe orizontală. Distanţa dintre o fereastră aflată lângă o muchie a prismei şi acea muchie este de 2 metri.



Un alpinist utilitar se află în punctul *A* şi are sarcina de a şterge toate ferestrele. El se poate deplasa pe suprafaţa clădirii în orice direcţie şi, când trece prin dreptul unei ferestre, o şterge. La sfârşit, alpinistul trebuie să se întoarcă în punctul *A*.
Determinaţi care este lungimea celui mai scurt traseu care permite alpinistului să-şi îndeplinească sarcina.

Notă: *Timp de lucru – 2 ore.*
Fiecare subiect se notează cu punctaje cuprinse între 2 şi 15.