**PRINCIPIUL CUTIEI**

Există în matematică probleme neelementare care pot fi rezolvate elementar. Unele nu cer o pregătire matematică extraordinară, putând fi abordate la nivelul învăţământului gimnazial sau chiar primar. Ele prezintă totuşi dificultăşi, în sensul că cer cunoaşterea unor paşi metodici în rezolvare.

Un exemplu edificator în acest sens îl reprezintă problemele ce pot fi rezolvate cu „principiul lui Dirichlet” numit principiul cutiei.

Acest principiu este o metodă de demonstraţie care foloseşte un raţionament de tipul următor:

“Dacă în două cutii se află 3 (sau mai multe) obiecte, atunci există o cutie care conţine cel puţin două obiecte, dacă în trei cutii se află 4 (sau mai multe) obiecte, atunci există cel puţin o cutie care conţine cel puţin două obiecte, ş.a.m.d., dacă în n cutii se află n+1 (sau mai multe) obiecte,atunci există cel puţin o cutie care conţine cel puţin două obiecte.”

Aplicarea corectă a acestei metode ne scuteşte de a analiza toate cazurile posibile, ceea ce uneori este chiar imposibil.

Sunt două tipuri de probleme pentru a căror rezolvare se studiază:

1. **CAZUL CEL MAI FAVORABIL** cerinţei problemei
2. Dacă în acest caz problema nu are soluţie, atunci în oricare alt caz, nu are soluţie.
3. Dacă în acest caz problema are soluţie, ne dăm seama ce modificări trebuie făcute, astfel să răspundem la cerinţa problemei
4. **CAZUL CEL MAI NEFAVORABIL** cerinţei problemei
5. Dacă în acest caz problema are soluţie, atunci în oricare alt caz are soluţie.
6. Dacă în acest caz problema nu are soluţie, ne dăm seama ce modificări trebuie făcute, astfel să răspundem la cerinţa problemei.

**METODA REDUCERII LA ABSURD**

Metoda reducerii la absurd este o metodă de demonstraţie care foloseşte un raţionament de tipul :

Pas 1) Se presupune , prin absurd, că nu este adevărată cerinţa problemei.

Pas 2) Prin judecăţi logice, pornind de la presupunerea făcută, se ajunge la un neadevăr( o propoziţie falsă). Deci , presupunerea făcută de noi a fost falsă. Dacă negaţia unei propoziţii este falsă, atunci, atunci propoziţia este adevărată.

1. ***Probleme principiul cutiei***

I.1. Este posibil sa punem 36 de bile in 8 cutii astfel incat in fiecare sa fie cel putin o bila si sa nu existe doua cutii cu acelasi numar de bile ?

I.2. Este posibil sa punem 155 de bile in 10 cutii astfel incat in fiecare cutie sa fie cel putin 10 bile si sa nu existe doua cutii cu acelasi numar de bile ?

I.3. Este posibil sa punem 9 bile in 4 cutii astfel incat in fiecare cutie sa fie cel putin o bila sis a nu existe doua cutii cu acelasi numar de bile ?

I.4. Se put pune 77 de bile in 12 cutii astfel incat in fiecare cutie sa fie cel putin o bila sis a nu existe doua cutii cu acelasi numar de bile ?

I.5. Pot fi impartite 46 de alune la 6 copii astfel incat fiecare copil sa primeasca cel putin 5 alune si sa nu existe doi copii cu acelasi numar de alune ?

I.6. In 10 cutii se gasesc 84 de bile rosii, galbene, albastre sau verzi. Stiind ca in fiecare cutie se afla bile de toate culorile, este posibil sa nu existe doua cutii cu acelasi numar de bile ?

I.7. Suma a 15 numere naturale distincte consecutive este 120. Aflati numerele.

I.8. Se poate scrie numarul 5049 ca suma a 100 de numere natural nenule distincte ? Dar ca suma a 100 de numere natural ? Justificati raspunsul.

I.9. Intr-o urna sunt 12 bile rosii, 30 bile albastre si 65 de bile galbene. Nu cunoastem culoarea nici uneia dintre bilele pe care le scoatem din urna. Care este cel mai mic numar de bile pe care trebuie sa le extragem pentru a fi siguri ca am luat:

a) cel putin o bila albastra;

b)cel putin o bila de fiecare culoare;

c)cel putin 3 bile de aceeasi culoare;

I.10. Demonstrati ca din 5 numere natural oarecare exista cel putin doua care dau acelasi rest la impartirea la 4.

I.11. Intr-o scoala sunt 25 de clase. In fiecare clasasunt cel putin 30 de elevi si cel mult 35 de elevi. Aratati ca exista cel putin 5 clase cu acelasi numar de elevi.

I.12. Intr-o scoala sunt 1100 de elevi . Aratati ca cel putin 4 elevi isi serbeaza ziua de nastere in aceeasi zi a anului.

I.13. Intr-o scoala sunt 1865 de elevi. Aratati ca cel putin 6 elevi isi serbeaza ziua de nastere in aceeasi zi a anului.

1. ***Probleme metoda reducerii la absurd***

II.1. Aratati ca nu exista nici un numar natural care impartit la 8 sa dea restul 6 si impartit la 4 sa dea restul 3.

II.2. Sa se arate ca nu exista un numar care impartit la 16 sa dea restul 4 si impartit la 20 sa dea restul 5.

II.3. Sa se arate ca nu exista un numar care impartit la 12 sa dea restul 5 si impartit la 9 sa dea restul 3.

II.4. Demonstrati ca daca suma a 101 numere natural nenule este 515 atunci cel putin doua dintre ele sunt egale.

II.5. Sa se arate ca nu exista numerele natural a, b, c diferite intre ele, astfel incat 2a+2b=2c.

II.6. O suma de bani este compusa din: 11 bancnote a 10.000 lei, 7 bancnote a 5000 lei si 8 bancnote a 1000 lei. Suma se imparte in mod egal la trei persone. Aratati ca fiecare persoana va primi cel putin o bancnota de 1000 de lei.