

Cursul 1

Domeniile științei. Domeniile matematicii și informaticii. Clasificarea subiectelor de matematică

1. Domeniile științei

1.1. Ce este știința? Știința reprezintă ansamblul cunoștințelor obținute prin observație, experiment, raționament logic și verificare.

Exemple

- Studiul mișcării planetelor aparține astronomiei.
 - Studiul reacțiilor dintre substanțe aparține chimiei.
 - Studiul algoritmilor de căutare pe internet aparține informaticii.
-

1.2. Principalele domenii ale științei

A. Științele exacte: Studiază structuri abstracte și sisteme logice.

Exemple:

- Matematica
- Logica
- Informatica teoretică

B. Științele naturii: Studiază fenomenele naturale.

Exemple:

- Fizica
- Chimia
- Biologia
- Astronomia

C. Științele sociale: Studiază societatea și comportamentul uman.

Exemple:

- Sociologia
- Economia
- Psihologia

D. Științele umaniste: Studiază cultura și creația umană.

Exemple:

- Istoria
- Filosofia
- Filologia

E. Științele aplicate: Aplică rezultatele cercetării în practică.

Exemple:

- Ingineria
 - Medicina
 - Agricultura
 - Inteligența artificială
-

Exerciții

Exercițiul 1

Încadrați fiecare disciplină într-un domeniu al științei:

- a) Geologia
- b) Sociologia
- c) Teoria numerelor
- d) Medicina
- e) Istoria

Răspuns:

- a) Științele naturii
 - b) Științele sociale
 - c) Științele formale
 - d) Științele aplicate
 - e) Științele umaniste
-

Exercițiul 2

Dați câte două exemple de probleme studiate de:

- fizică;
 - economie;
 - informatică.
-

2. Domeniile matematicii

Matematica este știința structurilor, relațiilor și modelelor.

2.1. Algebra

Studiază operațiile și structurile algebrice.

Exemple

- Rezolvarea ecuației

$$2x+5=11$$

- Studiul matricilor

$$A=\begin{pmatrix} 1&2\\ 3&4 \end{pmatrix}$$

- Studiul grupurilor de simetrie.
-

2.2. Analiza matematică

Studiază schimbarea și continuitatea.

Exemple

Calculul derivatei: $f(x)=x^2$

Calculul integralei:

$$\int_0^1 x^2 dx = 1/3$$

2.3. Geometria

2.4. Topologia

Studiază proprietățile care se păstrează prin deformări continue.

Exemplu

Pentru topologie, un cerc și o elipsă sunt obiecte echivalente.

2.5. Teoria numerelor

Studiază proprietățile numerelor întregi.

Exemple

- Numere prime:

2,3,5,7,11,...2,3,5,7,11,...

- Ecuația diofantică

Ecuația diofantică liniară: Forma generală este $ax + by = c$, unde a, b, c sunt numere întregi. Aceasta admite soluții (din $\mathbb{Z}$) dacă și numai dacă cel mai mare divizor comun al lui a și b divide pe c .

2.6. Probabilități și statistică

Exemplu

Aruncarea unui zar.

Probabilitatea apariției numărului 6 este $P(6)=1/6$

2.7. Matematică aplicată

Exemple

- Modelarea unui epidemii.
 - Optimizarea rutelor de transport.
 - Prognoza meteo.
-

Exerciții

Exercițiul 3

Identificați domeniul matematic în care se încadrează:

- a) Calculul unei integrale
- b) Studiul numerelor prime
- c) Calculul unei probabilități
- d) Studiul simetriilor unui cub

Răspuns:

- a) Analiză matematică
 - b) Teoria numerelor
 - c) Probabilități
 - d) Algebră
-

Exercițiul 4

Rezolvați:

$$3x - 7y = 11$$

Soluție

$$x=6, y=1.$$

3. Domeniile informaticii

3.1. Informatica teoretică: Studiază fundamentele calculului.

Exemple

- Algoritmi
 - Teoria automatelor
 - Complexitatea calculului
-

3.2. Programare

Exemple

Limbaje de programare:

- C++
- Java
- Python
- C#

Exemplu de algoritm:

Calculul sumei primelor n numere naturale.

$$1+2+\dots+n=n(n+1)/2$$

3.3. Baze de date

Exemple

- Catalog electronic
 - Evidența studenților
 - Magazin online
-

3.4. Inteligență artificială

Exemple

- Chatboți
 - Traducere automată
 - Recunoaștere facială
 - Vehicule autonome
-

3.5. Rețele și securitate

Exemple

- Internet
 - Rețele wireless
 - Criptografie
-

Exerciții

Exercițiul 5

Precizați câte o aplicație pentru:

- baze de date;
- inteligență artificială;
- securitate informatică.

Exercițiul 6

Construiți un algoritm pentru calculul mediei aritmetice a trei numere.

4. Clasificarea subiectelor de matematică (MSC)

Pentru organizarea cercetării matematice la nivel mondial se utilizează sistemul **Mathematics Subject Classification (MSC)**.

Clase importante

Cod MSC	Domeniu
03	Logică matematică
05	Combinatorică
11	Teoria numerelor
15	Algebra liniară
20	Teoria grupurilor
26	Funcții reale
30	Analiză complexă
34	Ecuatii diferențiale ordinare
35	Ecuatii cu derivate parțiale
37	Sisteme dinamice
39	Ecuatii funcționale
46	Analiză funcțională
47	Teoria operatorilor
54	Topologie generală
55	Topologie algebrică
60	Probabilități
62	Statistică

65	Analiză numerică
68	Informatică
90	Cercetare operațională
91	Economie matematică
92	Biologie matematică
97	Educație matematică

Exemple de clasificare MSC

Temă de cercetare	Cod MSC
Teorema punctului fix Banach	47H10
Ecuatii funcționale	39Bxx
Grupuri finite	20Dxx
Numere prime	11Nxx
Inteligență artificială	68Txx
Învățare automată	68T05

Exerciții recapitulative

Exercițiul 7

Asociați fiecare temă cu domeniul matematic corespunzător:

1. Numere prime
2. Derivate
3. Rețele neuronale
4. Teorema lui Pitagora
5. Probabilitatea unui eveniment

Răspuns

1. Teoria numerelor
 2. Analiză matematică
 3. Informatică / Inteligență artificială
 4. Geometrie
 5. Probabilități
-

Exercițiul 8

Clasificați următoarele subiecte după MSC:

- a) Ecuații diferențiale ordinare
- b) Topologie
- c) Statistică
- d) Algoritmi

Răspuns

- a) 34
 - b) 54-57
 - c) 62
 - d) 68
-

Exercițiul 9 (de reflecție)

Explicați în 10-15 rânduri de ce matematica este considerată „limbajul universal al științei”.

Sugestie pentru referatul final

1. Alegeți un domeniu al matematicii și realizați o scurtă prezentare (1-2 pagini) cu:
 - obiectul de studiu;
 - principalele rezultate;
 - cercetători reprezentativi;
 - aplicații.
2. Identificați trei legături între matematică și informatică (de preferință în zona lucrării voastre de licență) și ilustrați fiecare legătură printr-un exemplu concret.
3. Căutați pe site-ul MSC (Mathematics Subject Classification) codul corespunzător domeniului dumneavoastră preferat (de licență) de cercetare matematică și prezentați două subdomenii asociate.