

**UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI DIN CLUJ-NAPOCA**  
**FACULTATEA DE MATEMATICĂ ȘI INFORMATICĂ**  
**Domeniul MATEMATICA**  
**Specializarea Matematica**

**Tematica pentru proba "Evaluarea cunoștințelor fundamentale și de specialitate"  
din cadrul examenului de licență**

**Partea I. Algebra**

- 1) Grupuri, subgrupuri (definitii, proprietati, exemple, grupuri de permutari, teorema lui Lagrange, grupuri ciclice, ordinul unui element) : [14, pp. 55—58, pp. 63—77, pp. 91-96]
- 2) Morfisme de grupuri, subgrupuri normale, grup cât (definitii, proprietati,, nucleul unui omomorfism, teorema întâi de izomorfism) : [14, pp. 58—63, pp. 78—82, pp. 84—86 (2.8.15, 2.8.18), p.89 (2.10.1)].
- 3) Inele si corpuri (definitii, proprietati, exemple, domenii de integritate, subinele, subcorpuri, morfisme, ideale, teorema I de izomorfism) : [14, pp. 121—148, p.150 (3.8.1)]
- 4) Spatii vectoriale (definitii, proprietati, exemple, subspatii, subspatiu generat, dependenta si independenta liniara, baze, existenta bazelor, dimensiunea unui spatiu vectorial, formule legate de dimensiune, matricea unei aplicatii liniare, sisteme de ecuatii liniare): [4, 37—71], [4, 106—120]; alternativ se poate folosi pentru prima parte si [14, pp. 203—212, pp. 214—226].
- 5) Notiuni de aritmetica numerelor intregi (teorema impartirii cu rest, numere prime, teorema fundamentala a aritmeticii, congruente, indicatorul lui Euler, teoremele Fermat, Euler-Fermat, Wilson) : [5, pp. 223—228, pp. 235—341, pp.249—256, 261—268] . Pentru [5, Teorema 5.1.30] se poate folosi si demonstratia de la cursul de Teoria Numerelor, cu preliminariile aferente. Demonstratiile algebrice pentru teoremele Euler-Fermati si Wilson pot fi consultate in [14, pp. 142—144].

**Subiectul probei scrise poate conține și exerciții sau probleme din aceste capitole. Titlurile citate sunt din următoarea lista bibliografică**

- 1) D. ANDRICA, D. DUCA, I. PURDEA, I. POP, Matematica de baza. Ed.Studium, Cluj-Napoca, 2002.
- 2) D. ANDRICA, Cs. VARGA, D. VARARETU, Teme si probleme alese de geometrie. Ed. Plus, Bucuresti, 2002.
- 3) A.C. ALBU &#351;i colab., Geometrie pentru perfectionarea profesorilor. Ed. Did. si Ped., 1983.
- 4) S. BREAZ, T. COCONET, C. CONTIU, Lectii de Algebra, Ed. Eikon, Cluj-Napoca, 2010.
- 5) S. BREAZ, R. COVACI, Elemente de logica matematica, teoria multimilor si aritmetica, Ed. EFES, Cluj-Napoca, 2006.
- 6) S. COBZAS., Analiza matematica - Calculul Diferential, PUC, Cluj-Napoca, 1997
- 7) D.I. DUCA si E. DUCA, Culegere de probleme de analiza matematica, Editura GIL Educational, Zalau, 1999.
- 8) Z. FINTA, Matematikai Analízis I, Ed. Presa Universitara Clujeana, 2007
- 9) Z. FINTA, Matematikai Analízis II, . Presa Universitara Clujeana, 2008

- 10) A. MARCUS, CS. SZANTO, L. TOTH, Logica si teoria multimpilor (in limba maghiara, editie revazuta si adaugita), Ed. Scientia, 2004.
- 11) A. MARCUS, Algebra. (in limba maghiara) Ed. Presa Universitara Clujeana, 2008.
- 12) I. MEZEI, Cs. VARGA, Analitikus mértan, Ed. Presa Universitara Clujeana, 2010
- 13) C. PELEA, I.PURDEA, Probleme de Algebra, Ed. Eikon, Cluj-Napoca, 2008
- 14) I. PURDEA, I. POP, Algebra, Ed. Gill, Zalau 2003
- 15) A. SOÓS: A valószínűségszámítás elemei, . Ed. Presa Universitara Clujeana, 2001.
- 16) H. LISEI, S. MICULA, A. SOOS, Probability Theory through Problems and Applications, Cluj Univ. Press, 2006.

## Partea II. Analiză Matematică

(concretizările sunt făcute pe cartea: D. Andrica, D.I. Duca, I. Purdea și I. Pop: *Matematica de bază* (ediția a V-a), Ed. Studium, Cuj-Napoca, 2004 )

### 6) Funcții reale de o variabilă reală:

- limita: definiția (4.1.1), caracterizări (teoremele 4.2.1, 4.2.5, 4.2.9, 4.3.1)
- operații: teoremele 4.4.1 și 4.4.2
- trecerea la limită în inegalități: teoremele 4.5.1- 4.5.5
- limite laterale: definiția (4.6.1) și teorema 4.6.2
- continuitate: definițiile (5.1.5 și 5.4.1) și caracterizări (teoremele 5.2.1, 5.2.6, 5.2.7, 5.4.2
- funcții continue pe compact: teoremele lui Weierstrass (teoremele 5.5.3 și 5.5.5)
- funcții cu proprietatea lui Darboux: definiția (5.6.1), caracterizări (teorema 5.6.9), legătura cu funcțiile continue (teoremele 5.6.3, 5.6.4), proprietăți (teoremele 5.6.8, 5.6.10, 5.6.11)

### 7) Funcții derivabile:

- derivate ale unei funcții reale într-un punct: definiții (6.1.1, 6.1.3, 6.15.1)
- legătura dintre derivabilitate și continuitate (teorema 6.2.1, observațiile 6.2.2 și 6.2.3)
- operații cu funcții derivabile (teoremele 6.6.1, 6.7.1, 6.7.6)
- teoremele lui Fermat (6.8.8), Rolle (6.10.1), Cauchy (6.11.1), Lagrange (6.12.1)
- monotonie: teoremele 6.14.1, 6.14.4, 6.14.8, 6.14.9, 6.14.12
- convexitate: definiție (6.16.1), caracterizări (teoremele 6.16.7, 6.16.9, 6.16.13, 6.16. 13, 6.16.15)
- teoremele lui l'Hôpital (6.13.1, 6.13.2, observația 6.13.3)
- puncte de extreme (optim): definiție (6.8.1), caracterizări (teorema 6.18.1)

### 8) Funcții integrabile Riemann:

- definiția (7.2.1), proprietăți (teoremele 7.2.3, 7.2.6)
- caracterizări (teoremele 7.3.1, 7.3.3)
- operații (teoremele 7.7.1, 7.7.2 – fără dem., 7.7.4– fără dem., 7.7.6– fără dem.)
- primitive: definiție (7.11.1, 7.11.3, 7.11.7),
- primitivabilitatea funcțiilor continue (teorema 7.11.14, 7.11.15), formula lui Leibniz-Newton (7.11.17)
- integrarea prin părți (teorema 7.12.4, 7.14.1)
- schimbarea de variabilă în integrala Riemann (teoremele 7.14.4, 7.14.7)
- calculul integralelor: (paragraful 7.13)

### Observații:

1. La toate teoremele (excepție făcând teoremele 7.7.2, 7.7.4, 7.7.6) se cer demonstrațiile
2. Se cer și probleme, de nivel mediu, în a căror rezolvare apar chestiunile de mai sus.  
Terminologia si structura de mai sus se află în culegerile: D.I. Duca și E. Duca: *Exerciții și probleme de Analiză matematică*, Editura Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, vol. I (2007), vol. II (2009)

### Partea III. Geometrie

9. Ecuațiile vectoriale ale dreptelor și planelor : se cere demonstrarea ecuațiilor vectoriale [1],[2],[3],[4]
- Ecuațiile carteziane ale dreptei în plan și spațiu în raport cu un reper cartezian general: se cere deducerea ecuațiilor carteziane și rezolvarea unor exerciții și probleme legate de aceste ecuații
  - Ecuațiile carteziane ale dreptelor și planelor în raport cu un reper ortonormat: se cere deducerea ecuațiilor carteziane ale dreptelor și planelor în raport cu un reper ortonormat și rezolvarea unor exerciții și probleme legate de aceste ecuații
  - Produsul scalar (aplicații), produsul vectorial (aplicații), produsul mixt (aplicații): se cer definițiile, proprietățile acestor produse (cu demonstrații), forma lor analitică (cu demonstrații), aplicații (cu demonstrații), rezolvarea unor exerciții și probleme legate de aceste noțiuni.
10. Condiții de coliniaritate, concurență, paralelism și perpendicularitate :[1],[2],[4]: se cere demonstrarea acestor condiții și rezolvarea unor exerciții și probleme legate de aceste noțiuni. Unghiul a două drepte, al unei drepte cu un plan, a două plane; distanța de la un punct la o dreaptă și la un plan; distanța dintre două drepte. Se cere deducerea formulelor și rezolvarea unor exerciții și probleme legate de aceste noțiuni.
11. Cercul, conice pe ecuații canonice:[2],[4],[5]: se cer definiții, deducerea ecuațiilor cercului, elipsei, hiperbolei, parabolei, deducerea ecuațiilor tangentei într-un punct la elipsă, hiperbolă, parabolă, proprietatea optică a parabolei, și rezolvarea unor exerciții și probleme legate de cerc, elipsă, hiperbolă, parabolă.
- Sfera: Se cere definiția, deducerea ecuației cu centru și rază, deducerea ecuației sferei dată prin patru puncte necoplanare, rezolvarea unor exerciții și probleme legate de sferă.

#### **Bibliografie:**

1. Andrica D., Duca D.I., Purdea I. și Pop I., Matematica de bază, Editura Studium, Cluj-Napoca, 2002.
2. Andrica, D., Varga, Cs., Văcărețu, D., Teme și probleme alese de geometrie. Ed. Plus, București, 2002.
3. Galbură Gh., Rado F., Geometrie , Ed. Did. și Ped., 1979
4. Rado F. și col., Culegere de probleme de Geometrie, Cluj-Napoca 1979
5. Udriște, C., Tomuleanu, V., Geometrie analitică, Manual pentru clasa a-XI-a, Ed. Did., București

### Partea IV. Probabilități și Statistică

12. Evenimente, operații cu evenimente; Definiția probabilității; Probabilități condiționate; Scheme clasice de probabilitate;
13. Variabile aleatoare discrete și continue (exemple); Caracteristici numerice ale variabilelor aleatoare (valoarea medie, dispersia).

#### **Bibliografie**

1. A. SOÓS: A valószínűségszámítás elemei, . Ed. Presa Universitară Clujeană, 2001.
2. H. LISEI, S. MICULA, A. SOOS, Probability Theory through Problems and Applications, Cluj Univ. Press, 2006.