

**Tematica concursului de cunoștințe pentru admiterea la
Facultatea de Business a Universității Babeș-Bolyai**

Secțiunea de matematică

CLASA a IX-a

I. Mulțimi și elemente de logică matematică

- Mulțimea numerelor reale: operații algebrice cu numere reale, ordonarea numerelor reale, modulul unui număr real, partea întreagă, partea fracționară a unui număr real; operații cu intervale de numere reale.

II. Șiruri

- Șiruri particulare: progresii aritmetice, progresii geometrice, formula termenului general în funcție de un termen dat și rație, suma primilor n termeni ai unei progresii
- Condiția ca n numere să fie în progresie aritmetică sau geometrică.

III. Funcții; lecturi grafice

- Funcția: definiție, exemple, exemple de corespondențe care nu sunt funcții, modalități de a descrie o funcție, lecturi grafice.
- Egalitatea a două funcții, imaginea unei mulțimi printr-o funcție, graficul unei funcții,
- Funcții numerice: reprezentarea geometrică a graficului unei funcții de gr. I: intersecția cu axele de coordonate.
- Proprietăți ale funcțiilor numerice introduse prin lectură grafică: mărginire, monotonie; alte proprietăți: paritate, imparitate, simetria graficului față de drepte de forma $x=m$.
- Compunerea funcțiilor; exemple pe funcții numerice
- Recunoașterea funcției de gradul I descrisă în moduri diferite
- Utilizarea unor metode algebrice și grafice pentru rezolvarea ecuațiilor, inecuațiilor și a sistemelor.
- Descrierea unor proprietăți desprinse din reprezentarea grafică a funcției de gradul I sau din rezolvarea ecuațiilor, inecuațiilor și sistemelor
- Exprimarea legăturii dintre funcția de gradul I și reprezentarea ei geometrică
- Interpretarea graficului funcției de gradul I utilizând proprietățile algebrice ale funcției
- Modelarea unor situații concrete prin utilizarea ecuațiilor și/sau a inecuațiilor, rezolvarea problemei obținute și interpretarea rezultatului

a) Funcția de gradul I

- Definiție; reprezentarea grafică a funcției intersecția graficului cu axele de coordonate.
- Interpretarea grafică a proprietăților algebrice ale funcției: monotonia și semnul funcției de gr. I.
- Inecuații de forma $a \cdot x + b \leq 0$ ($<$, $>$) studiate pe R sau pe intervale de numere reale.
- Poziția relativă a două drepte, rezolvarea sistemelor de două ecuații de gr. I cu două necunoscute.
- Rezolvarea sistemelor de inecuații de gradul I.

b) Funcția de gradul al II-lea

- Definiție; reprezentarea grafică a funcției, intersecția graficului cu axele de coordonate, rezolvarea ecuației de gr. II, imaginea funcției de gr. II.
- Monotonie, punct de extrem (vârful parabolei)
- Poziționarea parabolei față de axa Ox, semnul funcției de gr. II, inecuații de forma $a \cdot x^2 + b \cdot x + c \leq 0$ (<0 , >0) studiate pe R sau pe intervale de numere reale.
- Relațiile lui Viète, rezolvarea sistemelor simetrice.
- Poziția relativă a unei drepte față de o parabolă: rezolvarea sistemelor de forma:

$$m \cdot x + n = y$$

$$a \cdot x^2 + b \cdot x + c = y$$

CLASA a X-a

I. Mulțimi de numere

- Numere reale: proprietăți ale puterilor cu exponent rațional, irațional și real ale unui număr pozitiv, aproximări raționale pentru numere iraționale sau reale.
- Radical dintr-un număr rațional, $n \geq 2$, proprietăți ale radicalilor
- Noțiunea de logaritm, proprietăți ale logaritmilor, calcule cu logaritmi, operația de logaritmare.
- Rezolvarea în multimea nr. complexe a ecuației de gradul al doilea cu coeficienți reali, ecuații bipătrate.

II. Funcții și ecuații

- Analizarea următoarelor funcții: funcția putere, funcția radical, funcția exponențială, funcția logaritmică, funcții trigonometrice directe și inverse.
- Injectivitate, surjectivitate, bijectivitate; funcții inversabile: definiție, proprietăți grafice, condiția necesară și suficientă ca o funcție să fie inversabilă.
- Rezolvări de ecuații folosind proprietățile funcțiilor: ecuații iraționale care conțin radicali de ordinul 2 sau 3, ecuații exponențiale, ecuații logaritmice

Notă: Pentru toate tipurile de funcții se vor studia: intersecția cu axele de coordonate, ecuația $f(x)=0$, reprezentarea grafică prin puncte, simetrie, lectura grafică a proprietăților algebrice ale funcțiilor: monotonie, bijectivitate, inversabilitate, semn, concavitate / convexitate.

III. Metode de numărare

- Mulțimi finite ordonate, numărul funcțiilor $f:A \rightarrow B$, unde A și B sunt mulțimi finite.
- Permutări - numărul de mulțimi ordonate cu n elemente care se obțin prin ordonarea unei mulțimi finite cu n elemente, numărul funcțiilor bijective $f:A \rightarrow B$, unde A și B sunt mulțimi finite
- Aranjamente - numărul submulțimilor ordonate cu câte m elemente fiecare, $m \leq n$ care se pot forma cu cele n elemente ale unei mulțimi finite - numărul funcțiilor injective $f:A \rightarrow B$, unde A și B sunt mulțimi finite.
- Combinări - numărul submulțimilor cu câte k elemente, unde $0 \leq k \leq n$, a unei mulțimi finite cu n elemente. Proprietăți: formula combinărilor complementare, numărul tuturor submulțimilor unei mulțimi cu n elemente
- Binomul lui Newton.

IV. Matematici financiare

- Elemente de calcul financiar: procente, dobânzi, TVA.
- Culegerea, clasificarea și prelucrarea datelor statistice: date statistice, reprezentarea grafică a datelor statistice, interpretarea datelor statistice prin parametrii de poziție: media, dispersia, abateri de la medie.
- Evenimente aleatoare egal probabile, operații cu evenimente, probabilitatea unui eveniment compus din evenimente egal probabile.

Notă: Aplicațiile vor fi din domeniul financiar: profit, preț de cost al unui produs, amortizări de investiții, tipuri de credite, metode de finanțare, buget personal, buget familial.

V. Geometrie

- Reper cartezian în plan, coordonate carteziene în plan, distanța dintre două puncte în plan.
- Ecuații ale dreptei în plan determinate de un punct și de o direcție dată și ale dreptei determinate de două puncte distincte.
- Condiții de paralelism, condiții de perpendicularitate a două drepte din plan, calcularea unor distanțe și a unor arii.

CLASA a XI-a

I. Elemente de calcul matriceal și sisteme de ecuații liniare

a) Matrice

- Tabel de tip matriceal. Matrice, mulțimi de matrice Operații cu matrice: adunarea, înmulțirea, înmulțirea unei matrice cu scalar, proprietăți
- Matrice inversabile, ecuații matriciale

b) Determinanți

- Determinant de ordin 2 și 3, proprietăți Aplicații: ecuația unei drepte determinate de două puncte distincte, aria unui triunghi și coliniaritatea a trei puncte în plan.
- Sisteme de ecuații liniare cu cel mult 4 necunoscute, sisteme de tip Cramer, rangul unei matrice Studiul compatibilității și rezolvarea sistemelor: proprietatea Kroneker-Capel

II. Elemente de analiză matematică

a) Limite de funcții

- Funcții reale de o variabilă reală: funcția polinomială, funcția rațională, funcția putere, funcția radical, funcția logaritm, funcția exponențială, funcții trigonometrice directe și inverse.
- Calculul limitelor pentru funcțiile studiate; cazuri exceptate la calculul limitelor de funcții.
- Asimptotele graficului funcțiilor studiate: asimptote verticale, oblice, horizontale.

b) Continuitate

- Interpretarea grafică a continuității unei funcții, studiul continuității în puncte de pe dreapta reală pentru funcțiile studiate, operații cu funcții continue Semnul unei funcții continue pe un interval de numere reale.

c) Derivabilitate

- Tangenta la o curbă, derivata unei funcții într-un punct, funcții derivabile, operații cu funcții care admit derivată, calculul derivatelor de ordin I și al II-lea pentru funcțiile studiate.
- Funcții derivabile pe un interval: puncte de extrem ale unei funcții, teorema lui Fermat, teorema lui Rolle, teorema lui Lagrange și interpretarea lor geometrică, consecințe ale teoremei lui Lagrange, derivata unei funcții într-un punct.
- Regulile lui l'Hospital Rolul derivatei I în studiul funcțiilor: puncte de extrem, monotonia funcțiilor.
- Rolul derivatei a II-a în studiul funcțiilor: concavitate, convexitate, puncte de inflexiune.
- Reprezentarea grafică a funcțiilor. Rezolvarea grafică a ecuațiilor, utilizarea reprezentării grafice a funcțiilor în determinarea numărului de soluții ale unei ecuații.

CLASA a XII-a

I. Elemente de algebră

a) Grupuri

- Lege de compoziție internă (operație algebrică), tabla operației, parte stabilă.
- Grup, exemple: grupuri numerice, grupuri de matrice.
- Morfism, izomorfism de grupuri.

b) Polinoame

- Forma algebrică a unui polinom, funcția polinomială, operații (adunarea, înmulțirea, înmulțirea cu un scalar), teorema împărțirii cu rest; împărțirea polinoamelor.

- Divizibilitatea polinoamelor, teorema lui Bézout; c.m.m.d.c. și c.m.m.m.c. al unor polinoame, descompunerea unor polinoame în factori ireductibili.
- Rădăcini ale polinoamelor, relațiile lui Viète.

II. Elemente de analiză matematică

a) Primitive (antiderivate)

- Primitivele unei funcții. Integrala nedefinită a unei funcții, proprietăți ale integralei nedefinite, liniaritate, primitive uzuale.

b) Integrala definită

- Formula Leibniz - Newton Metode de calcul al integralelor definite integrarea prin părți, integrarea prin schimbare de variabilă.

c) Aplicații ale integralei definite

- Aria unei suprafețe plane.
- Volumul unui corp de rotație.

Bibliografie recomandată:

Manualele de matematică pentru filiera teoretică, profilul real, specializarea științe ale naturii.