

Anexa 5 la Regulamentul de organizare și desfășurare a concursului de admitere, pentru anul universitar 2016-2017

## TEMATICA ȘI BIBLIOGRAFIA PENTRU ADMITEREA LA ACADEMIA NAVALĂ „MIRCEA CEL BĂTRÂN”

### 1. TEMATICA LA DISCIPLINA DE CONCURS MATEMATICĂ

#### 1.1 Algebră - Clasa a IX-a

##### **Mulțimi și elemente de logică matematică:**

Mulțimea numerelor reale: operații algebrice cu numere reale, ordonarea numerelor reale, modulul unui număr real, aproximări prin lipsă sau prin adaos; operații cu intervale de numere reale;

Propoziție, predicat, cuantificatori;

Operații logice elementare (negație, conjuncție, disjuncție, implicație, echivalență), corelate cu operațiile și cu relațiile dintre mulțimi (complementară, intersecție, reuniune, incluziune, egalitate);

Inducția matematică.

##### **Șiruri:**

Modalități de a descrie un șir; șiruri particulare: progresii aritmetice, progresii geometrice, determinarea termenului general al unei progresii, suma primilor  $n$  termeni ai unei progresii;

Condiția ca  $n$  numere să fie în progresie aritmetică sau geometrică, pentru  $n \geq 3$ .

##### **Funcții; lecturi grafice:**

- Reper cartezian, produs cartezian, reprezentarea prin puncte a unui produs cartezian de mulțimi numerice, condiții algebrice pentru puncte aflate în cadrane, drepte în plan de forma  $x = m$  sau de forma  $y = m$ ,  $m \in \mathbb{R}$ ;

- Funcția: definiție, exemple, exemple de corespondențe care nu sunt funcții, modalități de a descrie o funcție, egalitatea a două funcții, imaginea unei funcții;

- Funcții numerice  $f : I \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $I$  interval de numere reale; graficul unei funcții, reprezentarea geometrică a graficului, intersecția graficului cu axele de coordonate, interpretarea grafică a unor ecuații de forma  $f(x) = g(x)$ ; proprietăți ale funcțiilor numerice introduse prin lectură grafică: mărginire, monotonie, paritate/imparitate (simetria graficului față de axa  $Oy$  sau origine), periodicitate;

- Compunerea funcțiilor; exemple de funcții numerice.

##### **Funcția de gradul I**

- Definiție; reprezentarea grafică a funcției

$f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = ax + b$ , unde  $a, b \in \mathbb{R}$ , intersecția graficului cu axele de coordonate, ecuația  $f(x) = 0$

- Interpretarea grafică a proprietăților algebrice ale funcției: monotonie, semnul funcției

- Inecuații de forma  $ax + b \leq 0$  ( $<$ ,  $>$ ,  $\geq$ ),  $a, b \in \mathbb{R}$ , studiate pe  $\mathbb{R}$ ;

- Poziția relativă a două drepte, sisteme de tipul:

$$\begin{cases} ax + by = c \\ mx + ny = p \end{cases} \quad \text{unde, } a, b, c, m, n, p \text{ sunt numere reale}$$

##### **Funcția de gradul al II-lea:**

- Reprezentarea grafică a funcției  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = ax^2 + bx + c$  cu  $a, b, c \in \mathbb{R}$  și

$a \neq 0$ , intersecția graficului cu axele de coordonate, ecuația  $f(x) = 0$ , simetria față de drepte de forma  $x = m$  cu  $m \in \mathbb{R}$ ;

- Relațiile lui Viète, rezolvarea sistemelor de forma

$$\begin{cases} x+y+s \\ x \cdot y = p \end{cases} \quad \text{cu } s, p \in \mathbf{R}$$

### Interpretarea geometrică a proprietăților algebrice ale funcției de gradul al II-lea:

- Monotonie, punct de extrem, vârful parabolei, interpretare geometric;
- Poziționarea parabolei față de axa  $Ox$ , semnul funcției, inecuații de forma  $ax^2 + bx + c \leq 0$  ( $\geq, <, >$ ),  $a, b, c \in \mathbf{R}$ ,  $a \neq 0$ , interpretare geometrică;
- Poziția relativă a unei drepte față de o parabolă, rezolvarea sistemelor de forma

$$\begin{cases} mx + n = y \\ ax^2 + bx + c = y \end{cases} \quad \text{cu } a, b, c, m, n \in \mathbf{R}, \text{ interpretare geometrică}$$

### Vectori în plan:

- Segment orientat, vectori, vectori coliniari,
- Operații cu vectori: adunarea (regula triunghiului, regula paralelogramului), proprietăți ale operației de adunare; înmulțirea cu un scalar, proprietăți ale înmulțirii cu un scalar; condiția de coliniaritate, descompunerea după doi vectori.

### 1.2 Trigonometrie și aplicații ale trigonometriei în geometrie:

- Rezolvarea triunghiului dreptunghic;
- Cercul trigonometric, definiția funcțiilor trigonometrice:  $\sin : [0, 2\pi] \rightarrow [-1, 1]$ ,  $\cos : [0, 2\pi] \rightarrow [-1, 1]$ ,  $\text{tg} : [0, \pi] \setminus \{\pi/2\} \rightarrow \mathbf{R}$ ,  $\text{ctg} : (0, \pi) \rightarrow \mathbf{R}$ ,
- Definiția funcțiilor trigonometrice:  
 $\sin : \mathbf{R} \rightarrow [-1, 1]$ ,  $\cos : \mathbf{R} \rightarrow [-1, 1]$ ,  
 $\text{tg} : \mathbf{R} \setminus D \rightarrow \mathbf{R}$ , cu  $D = \{ \pi/2 + k\pi \mid k \in \mathbf{Z} \}$   
 $\text{ctg} : \mathbf{R} \setminus D \rightarrow \mathbf{R}$ , cu  $D = \{ k\pi \mid k \in \mathbf{Z} \}$
- Reducerea la primul cadran; formule trigonometrice:  $\sin(a+b)$ ,  $\sin(a-b)$ ,  $\cos(a+b)$ ,  $\cos(a-b)$ ,  $\sin 2a$ ,  $\cos 2a$ ,
- Modalități de calcul a lungimii unui segment și a măsurii unui unghi: teorema sinusurilor și teorema cosinusului

### 1.3 Algebră - Clasa a X-a

- Numere reale: proprietăți ale puterilor cu exponent rațional, irațional și real ale unui număr pozitiv nenul
- Media aritmetică, media ponderată, media geometrică, media armonică
- Radical dintr-un număr (ordin 2 sau 3), proprietăți ale radicalilor;
- Noțiunea de logaritm, proprietăți ale logaritmilor, calcule cu logaritmi, operația de logaritmare.
- Mulțimea  $\mathbf{C}$ . Numere complexe sub forma algebrică, conjugatul unui număr complex operații cu numere complexe. Rezolvarea în  $\mathbf{C}$  a ecuației de gradul al doilea având coeficienți reali

Funcții și ecuații:

- Funcția putere  $f: \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R}$ ,  $f(x) = x^n$   $n \in \mathbf{N}$ ,  $n \geq 2$  și  
 funcția radical  $f: \mathbf{D} \rightarrow \mathbf{R}$ ,  $f(x) = \sqrt[n]{x}$ ,  $n=2,3$ , unde  $\mathbf{D} = [0, \infty)$  pentru  $n$  par și  $\mathbf{D} = \mathbf{R}$  pentru  $n$  impar.
- Funcția exponențială  $f: \mathbf{R} \rightarrow (0; \infty)$ ,  $f(x) = a^x$ ,  $a \in (0; \infty)$ ,  $a \neq 1$
- 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 care conțin radicali de ordinul 2 sau 3;
  - Ecuații exponențiale, ecuații logaritmice, utilizarea unor substituții care conduc la rezolvarea de ecuații algebrice

### Metode de numărare

- Mulțimi finite: permutări, aranjamente, combinări, numărul tuturor submulțimilor unei mulțimi cu  $n$  element

### 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 lectura reprezentărilor grafice
- Evenimente aleatoare egal probabile; 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.*

#### 1.4 Geometrie

- Reper cartezian în plan, coordonatele unui vector în plan, coordonatele sumei vectoriale, coordonatele produsului dintre un vector și un număr real, coordonate carteziene ale unui punct din 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 în plan; linii importante în triunghi, calcularea unor distanțe și a unor arii

### CLASA a XI-a

#### 1.5 ELEMENTE DE CALCUL MATRICEAL ȘI SISTEME DE ECUAȚII LINIARE

##### Matrice

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

##### Determinanți

- Determinantul unei matrice pătratice de ordin cel mult 3, proprietăți

##### Sisteme de ecuații liniare

- Matrice inversabile din  $M_n(\mathbb{R})$ ,  $n = 2,3$
- Ecuații matriceale
- Sisteme liniare cu cel mult 3 necunoscute; forma matriceală a unui sistem liniar
- Metoda lui Cramer de rezolvare a sistemelor liniare
- Aplicații: ecuația unei drepte determinate de două puncte distincte, aria unui triunghi și coliniaritatea a trei puncte în plan

#### 1.6 ELEMENTE DE ANALIZĂ MATEMATICĂ

##### Limite de funcții

- Noțiuni elementare despre mulțimi de puncte pe dreapta reală: intervale, mărginire, vecinătăți, dreapta încheiată, simbolurile  $+\infty$  și  $-\infty$
- Limite de funcții: interpretarea grafică a limitei unei funcții într-un punct utilizând vecinătăți limite laterale
- Calculul limitelor pentru funcția de gradul I, funcția de gradul al II-lea, funcția logaritmică, exponențială, funcția putere ( $n = 2,3$ ), funcția radical ( $n = 2,3$ ), funcția raport de două funcții cu grad cel mult 2, cazuri exceptate la calculul limitelor de funcții:  $0/0$ ,  $\infty/\infty$ ,  $0 \cdot \infty$
- Asimptotele graficului funcțiilor studiate: asimptote verticale, orizontale și oblice

##### Funcții continue

- Continuitatea unei funcții într-un punct al domeniului de definiție, funcții continue, interpretarea grafică a continuității unei funcții, operații cu funcții continue
- Proprietatea lui Darboux, semnul unei funcții continue pe un interval de numere reale

##### Funcții derivabile

- Tangenta la o curbă. Derivata unei funcții într-un punct, funcții derivabile
- Operații cu funcții derivabile, calculul derivatelor de ordin I și de ordinul al II-lea pentru funcțiile studiate
- Regulile lui l'Hospital pentru cazurile  $0/0$ ,  $\infty/\infty$

##### Studiul funcțiilor cu ajutorul derivatelor

- Rolul derivatei de ordin I și de ordinul al II-lea în studiul funcțiilor: monotonie, puncte de extrem, concavitate, convexitate
- Reprezentarea grafică a funcțiilor

## CLASA a XII-a

### 1.7 ELEMENTE DE ALGEBRĂ

#### Grupuri

- Lege de compoziție internă, tabla operației
- Grup, exemple: grupuri numerice, grupul aditiv al claselor de resturi modulo  $n$
- Morfism și izomorfism de grupuri

#### Inele și corpuri

- Inel, exemple: inele numerice ( $\mathbb{Z}, \mathbb{Q}, \mathbb{R}, \mathbb{C}$ ),  $\mathbb{Z}_n$
- Corp, exemple: corpuri numerice ( $\mathbb{Q}, \mathbb{R}, \mathbb{C}$ ),  $\mathbb{Z}_p$ ,  $p$  prim

#### Inele de polinoame cu coeficienți într-un corp comutativ ( $\mathbb{Q}, \mathbb{R}, \mathbb{C}, \mathbb{Z}_p$ , $p$ prim)

- Forma algebrică a unui polinom, operații (adunarea, înmulțirea, înmulțirea cu un scalar)
- Teorema împărțirii cu rest; împărțirea polinoamelor, împărțirea cu  $X - a$ , schema lui Horner
- Divizibilitatea polinoamelor, teorema lui Bézout
- Rădăcini ale polinoamelor; relațiile lui Viète pentru polinoame de grad cel mult 3

### 1.8 ELEMENTE DE ANALIZĂ MATEMATICĂ

#### Primitive (antiderivate)

- Primitivele unei funcții definite pe un interval. Integrala nedefinită a unei funcții continue, proprietatea de liniaritate a integralei nedefinite. Primitive uzuale

#### Integrala definită

- Definierea integralei Riemann a unei funcții continue prin formula Leibniz – Newton
- Proprietăți ale integralei definite: liniaritate, monotonie, aditivitate în raport cu intervalul de integrare
- Metode de calcul al integralelor definite: integrarea prin părți, integrarea prin schimbare de variabilă. Calculul integralelor de forma

$b$

$$\int_a^b P(x)/Q(x) dx, \text{ grad } Q \leq 2$$

$a$

#### Aplicații ale integralei definite

- Aria unei suprafețe plane
- Volumului unui corp de rotație

## 2. BIBLIOGRAFIE RECOMANDATĂ:

Elaborarea subiectelor pentru concursul de admitere se va realiza în conformitate cu prevederile tematicii de la punctul 1, specificate în OMEN privind organizarea și desfășurarea examenului de bacalaureat național nr. 4430 din 29.08.2014, pentru filiera tehnologică (programa **M\_tehnologic**). Subiectele nu vizează conținutul unui manual anume. Manualul școlar reprezintă doar unul dintre suporturile didactice utilizate de profesori și de elevi care ajută la parcurgerea programei școlare prin însușirea de cunoștințe și formarea de competențe.

Sunt valabile **toate manualele alternative** (2010-2014), care cuprind tematica de la punctul 1 și au fost publicate de editurile: MATHPRESS, E.D.P., ALL, SIGMA, CARDINAL, ROTTECH PRO, VOX, NEDION, NICULESCU, POLIROM.