

SUPERMATEMATICA PROFESORULUI ȘELARIU

FLORENTIN SMARANDACHE

ABSTRACT.

Acest articol este o scurtă trecere în revistă a cărții “SuperMatematica. Fundamente”, Vol. 1 și Vol. 2, ediția a II-a, 2012, care constituie un domeniu nou de cercetare și cu multe aplicații, inițiat de profesorul universitar Mircea Eugen Șelariu. Lucrarea sa este unică în literatura mondială, deoarece combină matematica centrică cu matematica excentrică.

INTRODUCERE.

Supermatematica (SM) este o reuniune a matematicii cunoscute, ordinare, care în prezenta lucrare a fost denumită **matematică centrică (MC)**, pentru a se deosebi de noua matematică, denumită **matematică excentrică (ME)**. Adică $SM = MC \cup ME$.

Pentru fiecare punct din plan, în care poate fi plasat un excentru $E(e, \varepsilon)$, se poate spune că există / apare o nouă **ME**. Astfel, la o singură **MC** îi corespund o infinitate de **ME**;

Pe de altă parte, $MC = SM(e = 0)$;

În consecință, **SM** multiplică la infinit toate funcțiile circulare / trigonometrice cunoscute și introduce o pleiadă de funcții circulare noi (*aex, bex, dex, rex, s.a*), mult mai importante decât cele vechi și, prin acestea, în final, multiplică la infinit toate entitățile matematice cunoscute și introduce multe entități noi.

S-a constatat ca **MC** este proprie sistemelor **liniare, perfecte, ideale**, iar **ME** este proprie sistemelor **neliniare, reale, imperfecte**;

Ca urmare, odată cu apariția **SM** a dispărut granița dintre liniar și neliniar, dintre ideal și real, dintre perfecțiune și imperfecțiune;

SM evidențiază excentricitatea liniara e și pe cea unghiulară ε , coordonatele polare ale excentrului $E(e, \varepsilon)$, ca noi dimensiuni ale spațiului: dimensiuni de **formare** și de **deformare** ale acestuia;

SM ar fi putut să apară cu peste 300 de ani în urmă, dacă **Euler**, la definirea funcțiilor trigonometrice ca funcții circulare directe, n-ar fi ales **trei puncte confundate, puncte care au sărăcit matematica: Polul E** al unei semidrepte, **centrul C** al cercului trigonometric (unitate) și **originea O(0,0)** a unui reper / sistem rectangular drept;

SM a apărut atunci când polul **E** a fost expulzat din centru și a fost denumit **excentru**.

Din combinarea posibilă a celor trei puncte apar următoarele funcții:

- **FCC circulare centrice (FSM - CC)** → dacă $C \equiv O \equiv E$;
- **FSM circulare excentrice (FSM - CE)** → dacă $C \equiv O \neq E$;
- **FSM circulare elevate (FSM - CEL)** → dacă $C \neq O \equiv E$;
- **FSM circulare exotice (FSM - CEX)** → dacă $C \neq O \neq E$.

Dintre **entitățile noi apărute** sunt și o pleiadă de noi curbe închise, care apar la **transformarea continuă** a cercului în pătrat (denumite **quadrilobe / cvadrilobe**), a cercului în triunghi (**trilobe**).

În 3D, aceste transformări continue sunt a **sferii în cub**, a **sferii în prismă**, a conului în piramida ș.m.a.

Aceste transformări continue au făcut posibilă apariția unor noi corpuri **3D hibride** ca: sfera-cub, cono-piramida, piramida-con ș.m.a.

Prin înlocuirea cercului cu o quadrilobă au fost definite funcțiile quadrilobe, iar prin înlocuirea cu o trilobă au fost definite în lucrare și funcțiile trilobe.

Totodată, în carte sunt introduse și metode matematice și tehnice noi, precum:

- Integrarea prin divizarea diferențialei;
- Metoda hibridă numerico-analitică → Determinarea lui $K(k)$ cu 15 zecimale exacte;
- Metoda separării momentelor → Metoda de cinetostatică, extrem de simplă și exactă care reduce metoda **d’Alambert**, care necesită rezolvarea unor sisteme de ecuații de echilibru, la o problemă simplă de geometrie elementară;
- Mișcarea circulară excentrică de excentru punct fix și de excentru punct mobil;
- Transformarea riguroasă în cerc a diagramei polare a complianței;
- Solutionare unor sisteme vibrante de caracteristici elastice statice neliniare;
- Introducerea sistemelor vibrante quadrilobe / cvadrilobe.

DESCRIEREA LUCRĂRII

Cap. 1. INTRODUCERE

Este prezentat un scurt istoric al descoperirii SUPERMATEMATICII, în legătură cu cercetarile întreprinse de autor la Universitatea din Stuttgart, în perioada 1969 - 1970, la Institutul și Catedra de Mașini-Unelte a Prof. **Karel Tuffentsammer**, în grupa de “Vibrații la Mașini – Unelte”.

Totodată, se arată că marele matematician **Leonhard Euler**, la definirea funcțiilor trigonometrice ca funcții circulare, alegând trei puncte confundate [**Originea $O(0, 0)$, Centrul cercului**, pe atunci denumit cerc trigonometric $M(0, 0)$, acum redenumit cerc unitate și **Polul** unei semidrepte $P(0,0)$] a sărăcit din start matematica. Ea, matematica, a rămas extrem de săracă, cu un singur set de funcții periodice ($\sin\alpha$, $\cos\alpha$, $\tan\alpha$, $\cot\alpha$, $\sec\alpha$, $\csc\alpha$ ș.m.a.) și, în consecință, în general cu entități matematice unice (dreaptă, cerc, pătrat, sferă, cub, integrală eliptică, ș.m.a).

Prin simpla expulzare a polului **P** și denumit, din această cauză, **excentrul $E(e,\varepsilon)$** pentru cercul oarecare $C(O,R)$ de rază R , sau notat cu $S(s,\varepsilon)$ pentru cercul unitate $CU(O,1)$, pentru fiecare punct din planul cercului unitate, în care se poate plasa un pol/excentru $S(s,\varepsilon)$, se obține câte un set de funcții circulare/trigonometrice denumite și **excentrice**.

Au fost denumite **ex-centre** pentru că au fost expulzate din centrul O .

Iar pe baza acestora, se obțin o infinitate de entități matematice noi, denumite **excentrice**, anterior inexistente în matematică (strâmba ca extensie/generalizare a drepte; excentrica circulară sau quadrilobe, care completează spațiul dintre cerc și pătrat sau, altfel spus, realizează o transformare continuă a cercului într-un pătrat perfect; excentrica sferică, care transformă continuu sfera într-un cub perfect; cono-piramida; sfera-cub, ș.m.a;)

Capitolul se încheie cu o trecere în revistă a principalelor contribuții pe care noile complemente de matematică, reunite sub denumirea de SUPERMATEMATICĂ, le aduc în domeniile matematicii, informaticii, mecanicii, tehnologiei și a altor domenii.

Cap.2. DIVERSIFICAREA FUNCȚIILOR PERIODICE

Simțindu-se existența unor “pete albe” în matematică, o serie de mari matematicieni au încercat, în trecut ca și în prezent, și au reușit să remedieze parțial aceste neajunsuri. Eforturile lor, meritau să fie trecute în revistă, alături de descoperirea supermatematicii, chiar dacă nu sunt de aceeași anvergură, iar unele dintre ele incomplet prezentate, mai mult schițate, au fost aduse de autor la o formă finală, compatibilă cu programele de matematică.

Este vorba de funcțiile pătratică și funcțiile rombice ale lui **Valeriu Alaci**, funcțiile poligonale ale lui **M. Ovidiu Enulescu**, funcțiile trans-trigonometrice al **Malvinei Florica Baica** și **Mircea Cârdu**, funcțiile pseudohiperbolice ale lui **Eugen Vișa**, toți profesori de matematică și concitadini cu autorul.

În același oraș Timișoara, în care, *la 3 noiembrie 1823, un tânăr ofițer-inginer din garnizoana Timișoarei, Ianos Bolyai, (el avea atunci 21 de ani), trimetea tatălui său, Farkas Bolyai, profesor de matematică la colegiul din Târgu-Mureș o emoționantă scrisoare. El scria, printre altele: “din nimic am creat o lume nouă” Era lumea geometriilor neeuclidiene.*

Tot astfel, prin reuniunea matematicii centrice (MC) ordinare, cu noua matematică excentrică (ME) s-a creat **supermatematica** ($SM = MC \cap ME$). Ea multiplică la infinit toate entitățile **unice** ale MC și, în plus, introduce în matematică noi entități, anterior inexistente (conopiramida, sferocubul, ș.m.a.).

Se poate afirma că și în acest caz “**din nimic**” au fost create noile entități matematice, cum sunt, de exemplu, funcțiile supermatematice circulare excentrice (FSM-CE) amplitudine excentrică $aex\theta$ și $Aex\alpha$, beta excentrice $bex\theta$ și $Bex\alpha$, radiale excentrice $rex\theta$ și $Rex\alpha$, derivate excentrice $dex\theta$ și $Dex\alpha$, conopiramidele, cilindrii pătrați, triunghiulari și de alte forme, ș.m.a.

Dar se poate afirma și că dintr-o singură entitate matematică, existentă în MC, au fost create o infinitate de entități de același gen în ME și, implicit, și în SM, sau că **SM multiplică la infinit toate entitățile MC**.

În mod deosebit, sunt evidențiate funcțiile evolventice ale lui **George (Gogu) Constantinescu**, creatorul sonicității, cosinusul românesc $Cor\alpha$ și sinusul românesc $Sir\alpha$, care sunt, din păcate, prea puțin cunoscute ca și funcțiile trigonometrice înclinate, ale lui **Dr. Bihringer**, pe nedrept date uitării.

Cap. 3. COMPLETĂRI ȘI REDEFINIRI CORECTE ÎN MATEMATICA CENTRICĂ

Lucrarea lui **Octavian Voinoiu**, publicată de Editura Nemira, « **ÎNTRUCEREA ÎN MATEMATICA SIGNADFORASICĂ** » a scos în evidență o serie de entități matematice, de primă importanță, greșit introduse în matematică, în matematica centrică (MC).

Adept al principiului lui **Sofocle** : »Errare humanum est, perseverare diabolicum », autorul a considerat că, înainte de a fi prezentate noile complemente de matematică, e strict necesar să fie parțial evidențiate și eventual corectate entitățile greșite introduse și existente în MC.

Un exemplu, simplu, în acest sens, este definirea greșită a semnelui unei fracții și, ca urmare, și a tangentei ca fiind raportul $\tan\alpha = \frac{\sin\alpha}{\cos\alpha}$, în timp ce, definirea corectă este $\tan\alpha = \frac{\sin\alpha}{\text{Abs}[\cos\alpha]}$, tangentă care a fost numită ca tangentă centrică Voinoiu. În acest fel, noua **FSM-CE tangentă excentrică Voinoiu** $\text{tex}\theta$ a putut fi « ab initio » corect definită, ca raport între sinusul $\text{sex}\theta$ și cosinusul $\text{cex}\theta$ excentrice, adică $\text{tex}\theta = \frac{\text{sex}\theta}{\text{Abs}[\text{cex}\theta]}$.

În plus, o serie de entități, noi apărute în **ME**, și în consecință și în **SM**, nu aveau echivalente în **MC**. Este cazul celor mai importante **FSM-CE**, funcțiile periodice radial excentrică **rex θ** , o adevărată funcție « rege » și derivată excentrică **dex θ** , care, singură, exprimă funcția de transfer de ordinul doi, sau raportul de transmitere al vitezelor și /sau al turațiilor tuturor mecanismelor plane existente.

S-a constatat că echivalentele acestor **FSM-CE** în **MC** sunt funcțiile radial centric **rad α** = **e $i\alpha$** și derivată excentrică **der α** = **e $i(\alpha + \pi/2)$** , care nu sunt altele decât funcțiile **Euler-Cotes** sau fazorii direcțiilor radială centrică, față de centrul O(0,0) și, respectiv, fazorul, defazat în avans cu $\frac{\pi}{2}$, sau fazorul tangentei la cercul unitate în punctul W(α , 1), de coordonate polare, cu polul în originea O(0, 0).

În finalul acestui capitol a fost prezentată o aplicație deosebit de importantă și originală cu privire la „Transformarea riguroasă în cerc a diagramei polare a complianței”, care vine să corecteze studiile incomplete ale celui mai studiat sistem oscilant din literatura de specialitate.

Partea I-a

FUNCTII SUPERMATEMATICE CIRCULARE EXCENTRICE (FSM-CE)

Se știe că în matematică, în principiu, funcțiile pot fi definite pe oricare curbă plană închisă sau deschisă, atât ca funcții directe cât și ca funcții inverse. Astfel :

- Pe TRIUNGHIUL DREPTUNGHIC → Funcții trigonometrice
- Pe TRIUNGHIUL OPTUZUNGHIC → Funcțiile trigonometrice
încălnate **Bihringer**
- Pe TRILOBE → Funcții trilobe **Șelariu**
- Pe CERC → Funcții circulare **Euler**
- Pe ELIPSĂ → Funcții eliptice **Jacobi**
- Pe PĂTRAT (rotit cu $\frac{\pi}{4}$) → Funcții pătratice **Alaci**
- Pe ROMB → Funcții rombice **Alaci**
- Pe CVADRILOBE → Funcții cvadrilobe **Șelariu**
- $\left\{ \begin{array}{l} \text{Pe CVADRILOBE (rotite cu } \frac{\pi}{4} \text{)} \rightarrow \text{Funcții transtrigonometrice} \\ \text{Pe ASTROIDE} \rightarrow \text{Funcții infratrigonometrice} \\ \text{Pe SPIRALE} \rightarrow \text{Funcții paratrigonometrice spirale} \end{array} \right.$
→ **Malvina Baica - Mircea Cârdu**
- Pe POLIGON → Funcții poligonale **Enulescu**
- Pe LEMNISCATA → Funcțiile lemniscate **Marcușevici**
- Pe EVOLVENTĂ → Funcții evolventice **Gogu Constantinescu**
- Pe ASIMPTOTELE HIPERBOLEI → Funcții pseudohiperbolice **Eugen Vișa**
- Pe HIPERBOLA ECHILATERĂ → Funcții hiperbolice

și mai pot exista și alte funcții de acest gen.

În această lucrare au fost prezentate, în principal, funcțiile supermatematice (**FSM**) definite pe cerc.

Partea I.1 FUNCȚII SUPERMATEMATICE CIRCULARE

EXCENTRICE DE VARIABILĂ EXCENTRICĂ

Cele trei puncte confundate de Euler (**Polul** $S(s, \varepsilon)$ și **centrul** cercului unitate $C(c, \varphi)$ în **originea** $O(0, 0)$ a unui reper) pot fi separate în următoarele trei moduri; pentru fiecare mod de separare fiind proprii alte tipuri de funcții supermatematice (FS), după cum urmează:

$C(0,0) \equiv O(0, 0) \equiv S(0,0) \rightarrow FCC$ -- Funcții Circulare Centrice

$C(0,0) \equiv O(0, 0) \neq S(s, \varepsilon) \rightarrow FSM-CE \rightarrow$ Funcții Supermatematice –
Circulare Excentrice

$C(c, \varphi) \neq O(s, \varepsilon) \equiv S(s, \varepsilon) \rightarrow FSM-CE_L \rightarrow$ Funcții Supermatematice –
Circulare Elevate

$C(c, \varphi) \neq O(0, 0) \neq S(s, \varepsilon) \rightarrow FSM-CE_x \rightarrow$ Funcții Supermatematice –
Circulare Exotice

Toate funcțiile supermatematice pot fi, la rândul lor, de variabilă excentrică θ și de variabilă centrică α . Primele, sunt funcții continue doar pentru un excentru S interior cercului / discului unitate, adică pentru o excentricitate liniară numerică $s \leq 1$.

Funcțiile de variabilă centrică sunt continue pentru un S plasat oriunde în planul cercului unitate, adică pentru $s \in [0, \infty]$.

Prin intersectarea cercului unitate cu o dreaptă ($d = d^+ \cap d^-$) și nu numai cu semidreapta pozitivă (d^+), la îndemnul unor talentați și autentici matematicieni cum este Prof. dr. math. **Horst Clep**, **trigonometria excentrică** sau **FSM-CE** a fost pusă de acord cu geometria diferențială, care operează cu drepte. De aceea, toate **FSM-CE** au două determinări: una **principală**, notată cu indicele **1**, sau fără indice, când alte determinări nu se folosesc și confuziile nu pot să apară, rezultată din intersecția cu cercului unitate cu semidreapta pozitivă d^+ și una **secundară**, notată cu indice **2**, rezultată din intersecția cercului unitate cu semidreapta negativă d^- .

Pentru excentrul S exterior cercului unitate ($s > 1$), apar patru determinări, dintre care intersecția cercului cu d^+ le generează pe primele două, de indici **1** și **2**, iar intersecția cu d^- , pentru indicii **3** și **4**, se obțin din relațiile pentru determinările **1** și, respectiv, **2** pentru o variabilă θ defazată în avans cu π , adică $\theta \rightarrow \theta + \pi$.

În partea **I.1** a acestei lucrări sunt prezentate / tratate cu preponderență **FSM-CE** de variabilă excentrică θ , cu preponderență pentru excentricitatea liniară numerică $s \leq 1$ și pentru excentricitatea unghiulară $\varepsilon = 0$.

Sunt trecute în revistă și definite grafic, pe cercul unitate, principalele **FSM-CE** care vor face obiectul tratării lor viitoare.

Unele **FSM-CE** sunt dependente de originea $O(0,0)$ a sistemului de referință / reperului, iar altele sunt independente de aceasta. Prezentarea **FSM-CE** începe în **Cap.4** cu o funcție independentă de originea reperului polar sau rectangular drept și care stă la baza definirii ulterioare și a altor **FSM-CE**.

Cap. 4 FUNCȚIA RADIAL EXCENTRICĂ $\text{rex } \theta$ ȘI UNELE APLICAȚII MATEMATICE IMPORTANTE ALE EI

FSM-CE cu care debutează lucrarea este funcția radial excentric de variabilă excentrică $\text{rex}_{1,2}\theta$, cea mai importantă funcție periodică, o adevărată “**funcție rege**”, cum a numit-o Prof. dr. math. **Octav Em. Gheorghiu**, pentru că ea exprimă distanța în plan dintre două puncte în coordonate polare: $W_{1,2}$ de pe cercul unitate $CU(O, 1)$, la intersecția cu dreapta d și până la

excentrul $S(s, \epsilon)$. În consecință, această funcție poate exprima singură ecuațiile tuturor curbelor plane cunoscute, denumite și **centrice**, cât și a multor curbe noi, apărute odata cu apariția **SM**, denumite **excentrice**.

Remarcă: Expresiile lui $rex_{1,2\theta}$ sunt soluțiile ecuațiilor algebrice de gradul II cea ce faciliteaza rezolvarea inecuațiilor de gradul II..

In continuare sunt definite și prezentate succint, cu aplicatiile lor, urmatoarele funcții supermatematice.

Cap. 5 ALTE APLICAȚII MATEMATICE ȘI TEHNICE ALE FUNCȚIEI RADIAL EXCENTRICĂ $R_{ex} \theta$

Determinarea oricât de exactă a unei relații de calcul a integralei eliptice complete de speța I-a **K(k)** cu cel puțin 15 zecimale exacte, care a condus la elaborarea unei noi metode hibride numerice-analitice de calcul (O varianta a metodei **Landen** a mediei aritmetico-geometrice care este o metodă pur numerică, care dă **valoarea numerică** pe când **noua metodă** (sa-i zicem Șelariu) dă o relație analitică de calcul simplă)

Cap. 6 FUNCȚIA DERIVAT EXCENTRICĂ $d_{ex} \theta$ ȘI UNELE APLICAȚII MATEMATICE ȘI TEHNICE

Expresia acestei funcții este si expresia generala a raportului de transmitere a mișcărilor (viteze, turații) a **TUTUROR** mecanismelor plane cunoscute.

Exprimă viteza unui punct pe cerc în **mișcarea circulară excentrică (MCE)** o generalizare a mișcării circulare centrice.

Cap. 7 ANALIZA CALITĂȚII MIȘCĂRII PROGRAMATE CU FUNCȚII SUPERMATEMATICE.

Cap. 8 METODA SEPARARII FORȚELOR ȘI A MOMENTELOR

Oferă o rezolvare simplă și exactă a tuturor sistemelor mecanice sollicitate de forțe plane sau reductibile la acestea (elastostatică) ocolind necesitatea rezolvării unor sisteme de ecuații de echilibru din metoda **d'Alambert**.

Volumul II al lucrării “**SUPERMATEMATICA. FUNDAMNETE**” are capitolele sale numerotate în continuarea **vol. I**, adică începând cu **Cap. 12** intitulat “**INTEGRALE ȘI FUNCȚII ELIPTICE EXCENTRICE**”. El este precedat de un tabel cu privire la ”**SITUAȚA ACTUALĂ A SUPERMATEMATICII**” și cu ”**LISTA NOILOR FUNCȚII MATEMATICE INTRODUSE PRIN ACEASTĂ LUCRARE**”, adică, introduse în Matematica pe care autorul a denumit-o Matematică Centrică (**MC**) și în Matematică, în general, prin cele două volume de supermatematică (**SM**). Sunt prezentate 60 de noi simboluri de funcții introduse de autor în matematică, prin a sa lucrare de supermatematică. Și au fost prezentate doar funcțiile principale, ca de exemplu, cosinus și sinus eliptic excentric **ceex**, **seex**, cosinus și sinus quadrilob/(cvadrilob) **coq** și **siq** nu și funcțiile compuse, cum sunt tangenta, cotangenta, secanta, cosecanta ș.m.a., dar este prezentată tangenta **Voinoiu** $\tan v\theta = \frac{\sin\theta}{\cos\theta}$, tangenta quadrilobă (cvadrilobă) $taq\theta = \frac{siq\theta}{coq\theta}$, ș.m.a. funcții derivate, ca și derivatele funcțiilor amintite.

Și numai această observație cantitativă poate să divulge multe din calitățile acestei lucrări enciclopedice, surprinzătoare și unică în literatura de specialitate mondială, ca și denumirea ei de **SM**, din momentul publicării lucrării cu acest conținut, în anul 1978 și cu acest titlu, în anul 1993, așa cum rezultă din bibliografia atașată acestei lucrări.

Din primul moment, impresionează multitudinea de schițe explicative, realizate cu programe de matematică, utilizând tocmai **funcțiile supermatematice FSM** descoperite de autor, precum și numeroasele grafice ale familiilor de funcții noi prezentate în lucrare. Pentru frumusețea lor intrinsecă, dar și pentru întregirea formelor funcțiilor dintr-o familie de funcții, sunt prezentate și numeroase familii de **funcții SM în 3D**.

Aici și acum este cazul să-l cităm pe ing. **Ioan Ghiocel**, cel care a prefațat cel de al II-lea volum: "Să nu ne mirăm când dl. Prof. M. E. Șelariu, sub presiunea inflexiunilor și faldurilor gândului, reunește cuvinte care n-au mai stat alături de la întemeierea lumii, precum *cerc al amortizărilor vâscoase liniare, funcții elevate, funcții exotice, dreapta definită ca degenerată a strâmbei* ș.a.m.d...!"

Dacă, în vol. I, au fost introduse cu precădere funcțiile supermatematice circulare excentrice, abreviate de autor prin **FSM-CE**, dintre care amintim funcțiile **aex, bex, dex, cex, sex, rex, tex, ctex** ș.a, în vol.II, **Cap. 12** au fost introduse noi integrale eliptice excentrice de speta I-a și de speta a II-a care generalizează integralele eliptice centrice, pe care le poate reprezenta, pentru o excentricitate liniară numerică $s = 0$, adică pentru cazul în care excentrul $S(s, \epsilon)$ se suprapune peste originea $O(0,0)$ a sistemului de coordonate sau reperului xOy .

Totodată sunt prezentate funcții eliptice, hiperbolice și parabolice excentrice, în funcție de variabile clasice, cunoscute, dar și în funcție de arcul unui cerc unitate, tangent comun la hiperbola echilaterală, elipsa unitate și la parabolă, în vârful acestora. În cel din urmă caz, sunt prezentate, totodată, și funcțiile eliptice, hiperbolice și parabolice centrice, ca funcție de arcul cercului unitate anterior amintit, caz unic și în literatura matematicii centrice.

Ele sunt denumite de autor și "**funcții pe conice cu vârful comun**".

Capitolul 13 este dedicat atât funcțiilor centrice cât și a celor excentrice **autoinduse**, de forma $\sin[\sin[\sin[\sin[\sin[\dots[\sin x]]]]]]]$ sau $\text{cex}[\text{cex}[\text{cex}[\dots[\text{cex}[\theta]]]]]]]$ și a celor **induse** de forma $[\cos[\sin[\sin[\tan[\tan[\cos[\sin[\cos[\tan[\dots[\sin x]]]]]]]]]]]$ sau $\text{cex}[\text{sex}[\text{sex}[\text{tex}[\text{tex}[\text{cex}[\sin[\cos[\text{tex}[\dots[\text{sex}[\theta]]]]]]]]]]]$.

Sunt prezentate și derivatele funcțiilor induse și autoinduse, centrice și excentrice, precum și derivatele funcțiilor circulare centrice și excentrice **Voinoiu**, funcții prezentate inițial în primul volum, ca o corecție necesară adusă funcțiilor tangentă și cotangentă, introduse greșit în matematică, așa cum a demonstrat marele matematician român **Octavian Voinoiu** în cartea sa "**INTRODUCERE ÎN MATEMATICĂ SIGNADFORASICĂ**".

Pentru derivarea funcțiilor trigonometrice **Voinoiu** a fost necesară determinarea derivatei funcției **Abs[f(x)]**, derivată inexistentă în literatura de specialitate. Autorul demonstrează (pag. 73) că derivata acestei funcții este $\frac{d}{dx}[f(x)] = \text{Sign}[f(x)] \frac{d}{dx}[f(x)]$.

Capitolul 14 este dedicat funcțiilor hiperbolice excentrice. În prealabil sunt prezentate hiperbolele excentrice și, în special, hiperbola echilaterală excentrică, ca și alte funcții exponențiale centrice și excentrice de variabilă excentrică θ , precum și definirea geometrică a funcțiilor hiperbolice centrice și excentrice. Pe lângă funcțiile hiperbolice clasice, cunoscute și în matematica centrică (**MC**) cum sunt cosinusul – **cexh** -, sinusul – **sexh** -, tangenta – **texh** - ș.a. hiperbolice excentrice, sunt prezentate și funcțiile care au apărut odată cu **FSM-CE**, cum sunt amplitudine excentrică hiperbolică – **aexh** -, radială excentrică hiperbolică – **rexh** -, derivată excentrică hiperbolică – **dexh** - ș.a.

Pentru funcțiile hiperbolice au fost prezentate și cosinusul (celh) și sinusul (selh) hiperbolice elevate. În concluzia acestui capitol sunt prezentate obiecte geometrice noi exprimate cu ajutorul acestor funcții noi introduse în matematică.

Capitolul 15 este dedicat **FSM-CE** de variabilă centrică α , notate de autor cu majuscule (**Aex, Bex, Cex, Dex, Rex, Sex, Tex**, etc), pentru a fi deosebite de cele de variabilă excentrică θ (**aex, bex, cex dex, rex, sex, tex** ș.a). Capitolul debutează cu prezentarea schițelor explicative de definire a **FSM-CE** pentru

cazul unui excentru $S(s, \varepsilon)$ plasat în discul unitate, adică în interiorul cercului unitate și, separat, este prezentat cazul excentrului S plasat în exteriorul acestuia.

FSM-CE $bex\theta$ și $Bex\alpha$ de excentricitate liniară numerică $s = 1$, a căror grafice sunt riguros în dinți de fierestrău simetrici și, respectiv, asimetrici au fost denumite de autor, sau **funcții triunghiulare Octav Gheorgiu** în memoria și onoarea Prof. Dr. **Octav Em. Gheorghiu**, urmaș al Prof. Dr. **Alaci Valeriu** la șefia Catedrei de Matematică a Institutului Politehnic “Traian Vuia” din Timișoara. Tot astfel cum, în onoarea matematicianului Prof. Dr. Florentin Smarandache, funcțiile în trepte, obținute cu ajutorul **FSM-CE** au fost denumite **funcții în trepte Smarandache**.

În acest capitol sunt subliniate, fără tagadă, avantajele exprimării unor funcții periodice speciale, triunghiulare, pătrate, dreptunghiulare, în trepte ș.m.a. cu ajutorul **FSM-CE** care le exprimă exact și cu **FSM-CE** din numai doi termeni simplii, în comparație cu exprimarea lor aproximativă prin voltări în diverse serii. Tot aici sunt prezentate soluțiile unui sistem neamortizat de amplitudini variabile, exprimate de funcția $bex\theta$, a ecuației diferențiale $\Delta\varphi + v_0^2 \sin\varphi = \varphi_0 v_0^2 \sin v_0 t$.

În figura **15.28** sunt prezentate schițele mecanismelor culisă motoare-manivelă și manivelă motoare-culisă și anumite **FSM-CE** exprimabile cu eceste mecanisme.

O nouă metodă de integrare, apărută grație apariției **FSM-CE**, este prezentată în **Cap.16**.

Este denumită “**Metodă de integrare prin divizarea diferențialei**” și se bazează pe divizarea variabilei θ în variabilele α și în β , conform relație cunoscute în domeniul **FSM-CE**: $\theta = \alpha + \beta$, ceea ce dă posibilitate diferențialei $d\theta$ să se dividă, la rândul ei, în $d\alpha$ și în $d\beta$, adică $d\theta = d\alpha + d\beta$.

În acest fel, o serie de integrale, rezolvabile în planul complex prin teorema reziduurilor, se pot rezolva direct și cu mult mai simplu, așa cum se ilustrează prin aplicațiile prezentate în acest capitol. Una dintre aplicații este realizată împreună cu Prof. Dr. Math. **Florentin Smarandache** și prezentată anterior, separat, în cadrul uni articol.

Deoarece la $\theta = \alpha = 0$ și pentru o excentricitate unghiulară $\varepsilon = 0$, indiferent de valoarea excentricității liniare numerice $s \in [-1, 1]$ se obține $\beta = bex\theta = \arcsin[s \cdot \sin(\theta - \varepsilon)] = 0$ ca și pentru $\theta = \alpha = \pi$ rezultă extrem de avantajoasă integrarea între limitele 0 și π ca și între limitele 0 și 2π . Cele 8 aplicații prezentate în lucrare sunt elocvente în acest sens.

FSM-CE $bex\theta$, prezentată anterior și notată în acest capitol cu $\beta sex\theta$ poate exprima și soluțiile unor sisteme vibrante neliniare, care fac obiectul **Cap.17**.

Sunt prezentate funcțiile $bex\theta = \beta sex\theta$ și $\beta cex\theta = \arcsin[s \cdot \cos(\theta - \varepsilon)]$ pentru un excentru $S(s \in [-1, +1], \varepsilon = 0)$ sau $S(s \in [0, +1], \varepsilon = 0 \vee \pi)$, ceea ce-i același lucru, precum și derivatele lor ca și semnificația geometrică a acestora (**Fig.17.2**).

Deoarece matricea wronskiana data de soluțiile $\begin{cases} x = \beta cex\theta \\ y = \beta sex\theta \end{cases}$, este diferită de zero, rezultă că cele două soluții sunt liniar independente. Sunt prezentate caracteristicile elastice statice ale acestor sisteme vibrante și curbele integrale în spațiul fazelor.

Capitolul 18 este dedicat **funcțiilor supermatematice** (centrice, excentrice, elevate și exotice) **pe conice**. Atât pe conice centrice, în funcție de arcul cercului tangent la vârful conicelor, cât și pe conice excentrice, ca un fel de preludiu la **capitolul 19**, al **funcțiilor eliptice supermatematice de arc de cerc**. Cu această ocazie sunt definite **elipsele unitate** pe x , respectiv, pe y , notate U_x și, respectiv U_y , astfel încât, proiecțiilor punctelor pe axa x , respectiv, y să se înscrie în ecartul $[-1, +1]$.

Foarte voluminos, **capitolul 19** se întinde pe 42 de pagini (254...296), în care sunt definite **funcțiile eliptice supermatematice**, proprietățile lor, derivatele și vitezele de rotație ale unui punct pe elipsele unitate. Pe lângă funcțiile eliptice cunoscute în matematica centrică - cosinus $cn(u, k)$ și sinus $sn(u, k)$ – aici sunt prezentate și noile funcții precum amplitudine eliptică excentrică, care este comparată cu funcția eliptică **Jacobi** amplitudine sau amplitudinus - $am(u, k)$ – și funcțiile derivate eliptice excentrice în funcție de cosinus $\rightarrow dece(\alpha, k = s)$ și în funcție de sinus $\rightarrow dese(\alpha, k = s)$.

În **figura 19.12** sunt reprezentate funcțiile eliptice **Jacobi** cn, sn, dn , nu pe o elipsă, ci pe cercul unitate, grație noilor **FSM-CE**. Funcțiile eliptice în trepte au fost denumite de autor funcții eliptice în trepte

Smarandache, notate $smce(\alpha, k)$ și $smse(\alpha, k)$ a căror grafice sunt prezentate în **figura 19.13** împreună cu ale derivatelor lor.

În **paragraful 19.9** sunt prezentate funcțiile intratrigonometrice, definite pe cuadrilobe (cvadrilobe), care completează spațiul dintre pătratul **Alaci Valeriu** și cercul unitate **Euler**, ca și domeniul dintre funcțiile circulare centrice **Euler** și funcțiile trigonometrice pătratice **Alaci Valeriu**.

Se arată că noile curbe închise denumite de autor cuadrilobe (cvadrilobe) sunt echivalentele unei “elipsei” unitate simultan pe x și pe y (**Fig.19.19**).

Cu ajutorul acestor funcții cuadrilobe (cvadrilobe) au fost definite transformările continue ale cercului în pătrat perfect, ale sferei în cub perfect, ca și ale conului în piramidă perfectă cu baza un pătrat, a căror imagini în 3D sunt prezentate în **figura 19.16**, constituind, totodată, noi obiecte geometrice (super)matematice.

În **paragraful 19.11** sunt prezentate **funcțiile eliptice supermatematice** ca soluții ale unor sisteme vibrante neliniare, iar **paragraful 19.12** este dedicat **funcțiilor eliptice de arc de cerc**.

Paragrafele 19.13 și 19.14 se referă la funcții **hiperbolice SM centrice** și, respectiv, funcții **hiperbolice SM excentrice** fiind prezentate atât funcțiile cosinus, sinus și tangentă, cât și noile funcții introduse de autor și denumite tangentă hiperbolă **Voinoiu**.

Denumit “**Găuri de vierme în matematică**”, **Cap. 20** pretinde că ele pot fi realizate cu ajutorul unor **FSM-CE hibride**. În concepția autorului, gaura de vierme ar fi o modalitate de legătură mai rapidă, posibilă, între matematica circulară centrică și matematica eliptică. Care constituie și visul de-o viață al autorului, din păcate încă ne realizat pe deplin. Sunt prezentate două “străpungeri” meritorii: funcțiile eliptice **Neville Theta C** reprezentate exact cu ajutorul **FSM-CE** cosinus excentric $cx\theta$ (**Fig.20.2,a și Fig.20.2.,b**), precum și exprimarea funcției eliptice **Jacobi Zeta** prin **FSM-CE** modificată $\sin[bex\theta]$ (**Fig.20.3**).

Paragraful 20.3 prezintă alte **funcții matematice speciale hibride**.

Capitolul 21 se referă la funcții **trigonometrice analitice excentrice** de variabilă reală (R-analitice § 21.2) și centrice (§ 21.3). **Paragraful 21.4** este dedicat funcțiilor **circulare analitice excentrice de variabilă excentrică** dependente de originea reperului (cos, sin, tan, s.a.), iar § 21.5 a celor independente de originea sistemului de axe de coordonate (bex, dex, rex, aex ș.a.). **Paragraful 21.10** tratează **FSM-CE dublu analitice**.

Capitolul 22 se referă la **FSM-CE de variabilă complexă (C-analitice)** și este foarte bogat ilustrat, în special în 3D, la fel ca și § 22.3 cu privire la diversele obiecte matematice reprezentate cu **FSM-CE** și cu **FSM-CEA** care se încheie cu reprezentarea matematică a unor piese și sisteme de piese tehnice.

În loc de postfață, **Cap.23** se referă la “**Materia neagră a universului matematic**” în care sunt prezentate numerele iraționale excentrice, **excentricitatea ca o nouă dimensiune**, ascunsă, **a spațiului, hibridarea matematică**, numerele reale excentrice și **sistemul trigonometric excentric**, în comparație cu cel centric, pentru evidențierea avantajelor nete ale primului sistem, care este unul continuu, în timp ce, cel centric este discret. De aici rezultând marile avantaje ale aproximării curbilor și a suprafețelor tehnice, pe lângă faptul că, odată cu apariția supermatematicii, o serie întreagă de suprafețe, considerate anterior nematematice, devin suprefețe (super)matematice și, ca urmare, pot fi reprezentate exact cu ajutorul noilor funcții supermatematice ale lui **Mircea Eugen Șelariu**.

CONCLUZIE.

Forța novatoare a supermatematicii profesorului Mircea Eugen Șelariu o recomandă ca valoroasă teorie la nivel internațional, care deschide noi ramuri de cercetări cu numeroase aplicații.

Bibliografie:

Șelariu Mircea Eugen, “SUPERMATEMATICA.Fundamente” Vol I, Ediția a2-a, Editura “POLITEHNICA” Timișoara, 2012, 481 pag.

Şelariu Mircea Eugen, “SUPERMATEMATICA.Fundamente” Vol II, Editura
“POLITEHNICA” Timișoara, 2012, 402 pag.

Smarandache, Florentin, editor, “Tehno Art of Selariu Supermathematics Functions”, Editura
ARP (American Research Press), Rehobth, 2007, 132 pag.