



COMITETUL DE STAT PENTRU ENERGIA NUCLEARA
INSTITUTUL DE FIZICA ATOMICA

CRD-56-1974

SUBPROGRAME PENTRU CALCULUL COEFICIENTILOR
CLEBSCH-GORDAN, RACAȘ SI FANO
CU AJUTORUL CALCULATORULUI ELECTRONIC PDP-8/I

M.DUMA, C.M.TEODORESCU

Bucharest - ROMANIA

We regret that some of the pages in the microfiche copy of this report may not be up to the proper legibility standards, even though the best possible copy was used for preparing the master fiche.

SUBPROGRAME PENTRU CALCULUL COEFICIENTILOR
CLEBSCH-GORDAN, RACAII SI FANO
CU AJUTORUL CALCULATORULUI ELECTRONIC PDP-8/I*

M.Duma și C.M.Teodorescu

Institutul de Fizică Atomică, București

This paper is devoted to the computation of the Clebsch-Gordan, Racah and Fano angular momentum coupling coefficients, performed with the subroutines written in FOCAL 8K programming language for PDP-8/I computer.

INTRODUCERE

Inzestrarea laboratorului nostru cu calculatoare electronice mici, de tipul "OLLIVETTI - Programma 101" și "PDP-8/I" a avut ca prim rezultat îmbunătățirea procesului de prelucrare "off-line" a datelor experimentale. Pe de o parte a scăzut în mod simțitor timpul care se consuma înainte pentru efectuarea calculelor. Pe de altă parte a apărut posibilitatea abordării unor calcule mai complexe, soldându-se cu prelucrarea completă a datelor experimentale. Uneori, folosind calculatorul "PDP-8/I" se poate trece și la interpretarea teoretică a rezultatelor. În acest sens, formulele teoretice trebuie divizate astfel încât să poată fi rezolvate în etape succesive, cu ajutorul unor programe adecvate.

* Lucrare realizată cu finanțarea CSEN.

Urmărind acest scop, au fost realizate subprograme de calcul al coeficienților de cuplare a două, trei sau patru momente cinetice, cunoscuți sub denumirea de coeficienți Clebsch-Gordan, Racah și respectiv Fano. Ele pot fi utilizate ca subprograme în cadrul programelor de calcul al unor formule teoretice complexe. De asemenea, ca programe independente, furnizează valorile coeficienților de cuplaj al momentelor cinetice, necesare în diverse calcule din laborator.

În cadrul acestei lucrări sînt prezentate subrutine de calcul al coeficienților Clebsch-Gordan, Racah și Fano, scrise în limbajul FOCAL 8K, pentru calculatorul PDP-8/I.

Se menționează generalitatea acestor subprograme, datorită faptului că ele pot fi rulate pe toate calculatoarele electronice din seria PDP, prevăzute cu posibilitatea de folosire a limbajului FOCAL 8K, cu diferențele corespunzătoare de memorie ocupată, în precizie și timpul de obținere al rezultatelor.

Deoarece notațiile și formulele de calcul întîlnite în literatură sînt variate, este necesară precizarea notațiilor și a formulelor de definiție folosite în lucrarea de față. Astfel, în cadrul fiecărui subprogram se prezintă :

- formula de calcul folosită de subprogram
- caracteristicile subprogramului și modul de utilizare al acestuia
- exemple numerice de control
- lista subprogramului.

2. CALCULUL COEFICIENTILOR CLEBSCH-GORDAN

2.1. Formula de calcul

Coeficienții Clebsch-Gordan $\langle j\ m | j_1 j_2 m_1 m_2 \rangle$ se referă la cuplajul dintre două momente cinetice $\vec{j}_1 + \vec{j}_2 = \vec{j}$, proiecțiile lor fiind legate prin relația $m_1 + m_2 = m$.

In cadrul subprogramului nostru, formula utilizată pentru calculul coeficienților Clebsch-Gordan este următoarea :

$$\begin{aligned} \langle j\ m | j_1 j_2 m_1 m_2 \rangle &= \sqrt{\frac{(2j+1)(j_1+j_2-j)!(j_1-j+j)!(-j_1+j_2+j)!}{(j_1+j_2+j+1)!}} \times \\ &= \sqrt{(j_1+m_1)!(j_1-m_1)!(j_2+m_2)!(j_2-m_2)!(j-m)!(j+m)!} \times \\ &= \sum_s (-1)^s \left[s!(j_1+j_2-j-s)!(j_1-m_1-s)!(j_2+m_2-s)! \times \right. \\ &= \left. (j-j_2+m_1+s)!(j-j_1-m_2+s)! \right]^{-1} \end{aligned} \quad (1)$$

Indicele de sumare s parcurge numai acele valori pentru care factorialele sînt numere întregi, nenegative. Coeficienții astfel calculați corespund definiției date de Condon și Shortley.

Înainte de începerea calculelor propriu zise, subprogramul controlează dacă valorile argumentelor coeficientului (deci datele de intrare) țin seama de regulile de compunere a momentelor cinetice și de valorile permise ale proiecțiilor acestora :

$$\begin{aligned} |m| &\leq j ; |m_1| \leq j_1 ; |m_2| \leq j_2 \\ |j_1 - j_2| &\leq j \leq j_1 + j_2 \\ m &= m_1 + m_2 \end{aligned} \quad (2)$$

sigura precauție de care trebuie să țină seama utilizatorul este ca argumentele j_1 și j_2 , reprezentînd cele două momente cinetice care se compun, să fie numere întregi sau semifîntregi pozitive. Domeniul de valori al celorlalte argumente j, m, m_1, m_2 este limitat de program, conform inegalităților (2).

2.2. Caracteristicile subprogramului de calcul al coeficienților Clebsch-Gordan.

1. Denumirea subprogramului : CG
2. Autorii : M.Duma și C.M.Teodorescu, Institutul de Fizică Atomică
3. Scopul subprogramului : calculează valoarea numerică a coeficienților Clebsch-Gordan, pentru valori ale argumentelor introduse din afară, cînd funcționează în regim de program independent, sau preluînd valorile argumentelor din programul principal, cînd este utilizat ca subprogram.
4. Calculatorul pe care poate rula : PDP-8/I.
5. Limbajul de programare folosit : FOCAL 8K.
6. Memoria internă necesară : 445 cuvinte cu 12 biți per cuvînt.
7. Periferice necesare: Lector de bandă, Teleprinter.
8. Forma sub care este disponibil : listing, bandă de hîrtie perforată cu programul sursă.
9. Restricții : Argumentele j_1 și j_2 trebuie să fie numere întregi sau semifîntregi, nenegative.
10. Moduri de manipulare :
 - a. Date de intrare: ordinea de introducere a argumentelor este j, m, j_1, j_2, m_1, m_2 .

- b. Rezultate: după rularea programului rezultatul este atribuit variabilei CG.
- c. Apelarea programului se face prin secvența de instrucțiuni:
S A=j;S B=m;S C=j₁;S D=j₂;S E=m₁;S I=m₂;DO 27.0
- d. Pentru tipărirea rezultatului se folosește instrucțiunea
T CG

11. Precizia: 10^{-5} .

2.3. Exemple de control pentru calculul coeficienților Clebsch-Gordan.

Tabelul 1 prezintă rezultatele furnizate de subprogramul CG, pentru câteva valori ale argumentelor și anume :

Tabelul 1

j	m	j ₁	j ₂	m ₁	m ₂	CG
3	1	1.5	2.5	0.5	0.5	0.12909994448
4	3	1	3	0	3	0.49999999999
12	0	17	5	0	0	-0.4567077029
0	0	0.5	0.5	0.5	-0.5	0.7071067811
2	0	1	2	0	0	0.00000000000
12	0	13.5	5.5	0.5	-0.5	-0.2772062387
7	0	7	0	0	0	0.99999999999
4	3	1.5	3.5	0.5	2.5	-0.4472135954

3. CALCULUL COEFICIENTILOR RACAH

3.1. Formula de calcul

Coeficienții Racah reprezintă coeficienții transformării între două scheme diferite de cuplaj a trei momente cinetice oarecare. Dacă momentele cinetice care se compun sînt \hat{j}_1 , \hat{j}_2 , și \hat{j}_3 , modurile de cuplaj din care rezultă momentul cinetic total \hat{j} sînt:

$$\hat{j}_1 + \hat{j}_2 = \hat{j}_{12} \quad \hat{j}_{12} + \hat{j}_3 = \hat{j}$$

Sau

$$\hat{j}_2 + \hat{j}_3 = \hat{j}_{23} \quad \hat{j}_1 + \hat{j}_{23} = \hat{j}$$

În subprogram, coeficienții Racah sînt calculați folosind următoarea formulă algebrică :

$$\begin{aligned} W(j_1 j_2 j_3; j_{12} j_{23}) &= \Delta(j_1 j_2 j_{12}) \Delta(j_3 j_{12} j_{23}) \Delta(j_1 j_2 j_{23}) \Delta(j_2 j_3 j_{23}) \sum_s (-1)^{s+j_1+j_2+j_3} s(s+1)! \left[(j_1+j_2+j_3-s)! \right. \\ &\times (j_1+j_3+j_{12}+j_{23}-s)! \times (j_2+j_{12}+j_{23}-s)! \times (s-j_1-j_2-j_{12})! \times \\ &\left. \times (s-j_2-j_3-j_{12})! \times (s-j_1-j_{23})! \times (s-j_2-j_3-j_{23})! \right]^{-1} \end{aligned} \quad (3)$$

unde s-a notat

$$\Delta(abc) = \sqrt{\frac{(a+b-c)! (a-b+c)! (-a+b+c)!}{(a+b+c+1)!}}$$

Indicele s ia valori întregi cuprinse între cel mai mic dintre numerele $j_1+j_3+j_{12}+j_{23}$, $j_2+j_{12}+j_{23}$ și cel mai mare dintre numerele $j_1+j_2+j_{12}$, $j_1+j_3+j_{12}$, $j_1+j_2+j_{23}$, $j_2+j_3+j_{23}$.

La utilizarea subprogramului de calcul al coeficienților Racah trebuie avut în vedere ca toate argumentele să fie numere întregi sau semifîntregi, nenegative. În cadrul subprogramului sînt incluse relațiile care limitează domeniul de valori al argumentelor :

$$\begin{aligned} |j_1 - j_2| \leq j_{12} &\leq j_1 + j_2 \\ |j_2 - j_3| \leq j_{23} &\leq j_2 + j_3 \\ |j_3 - j_{12}| \leq j &\leq j_3 + j_{12} \\ |j_1 - j_{23}| \leq j &\leq j_1 + j_{23} \end{aligned} \tag{4}$$

3.2. Caracteristicile subprogramului de calcul al coeficienților Racah

1. Denumirea subprogramului: RC.
2. Autorii: M.Duma și C.M.Teodorescu, Institutul de Fizică Atomică.
3. Scopul subrutinei: calculează valoarea numerică a coeficienților Racah, pentru valori ale argumentelor introduse din afară, cînd funcționează în regim de program independent, sau prelînd valorile argumentelor din programul principal, cînd este utilizat ca subprogram.
4. Calculatorul pe care poate rula : PDP-8/I.
5. Limbajul de programare folosit: FOCAL 8K
6. Memoria internă necesară: 490 cuvinte (cu 12 biți per cuvînt)
7. Periferice necesare: lector de bandă, teleprinter.
8. Forma sub care este disponibil: listă, bandă de hîrtie perforată.

9. Restricții: toate argumentele trebuie să fie numere întregi sau semifintregi, nenegative.

10. Modul de manipulare :

a. Date de intrare : ordinea de introducere a argumentelor este următoarea $j_1, j_2, j, j_3, j_{12}, j_{23}$.

b. Rezultate : după rularea subrutinei, rezultatul este atribuit variabilei RC.

c. Apelarea subprogramului se face conform următoarei secvențe de instrucțiuni FOCAL :

S A= j_1 ; S B= j_2 ; S C= j ; S D= j_3 ; S E= j_{12} ; S Z= j_{23}

DO 28.Ø.

d. Pentru tipărirea rezultatului se folosește instrucțiunea T RC.

11. Precizia: 10^{-5} .

3.3. Exemple de control pentru calculul coeficienților Racah

In tabelul II sînt prezentate rezultatele furnizate de subprogramul RC, pentru cîteva valori ale argumentelor :

Tabelul II

j_1	j_2	j	j_3	j_{12}	j_{23}	RC
3	5	3	5	6	Ø	C.1139605764
2	2.5	2	2.5	1.5	Ø	-Ø.1825741858
2	5	2	5	4	2	Ø.ØØØØØØØØØØ
8	4	7	3	5	1	-Ø.79Ø5694144E-Ø1
11	7	6	4	1Ø	5	Ø.1Ø95587172E-Ø1
2	3	2	3	4	2	Ø.8748177649E-Ø1
5.5	Ø	11.5	7	5.5	7	Ø.7453559921E-Ø1
6.5	5.5	5.5	5.5	6	3	Ø.3265532166E-11

4. CALCULUL COEFICIENTILOR FANO

4.1. Formula de calcul

Coeficienții Fano, cunoscuți și sub denumirea de coeficienți $9j$ - Wigner sau coeficienți X , sînt coeficienții transformării între două scheme diferite de cuplaj a patru momente cinetice oarecare, J_1, J_2, J_3 și J_4 . Cuplarea acestor momente cinetice se poate face în ordine diferită :

$$J_1 + J_2 = J_{12} \quad J_{12} + J_3 = J_{123} \quad J_{123} + J_4 = J$$

sau

$$J_1 + J_3 = J_{13} \quad J_2 + J_4 = J_{24} \quad J_{13} + J_{24} = J$$

Subprogramul calculează coeficienții Fano cu ajutorul coeficienților Racah, folosind următoarea formulă :

$$\begin{pmatrix} J_1 & J_2 & J_{12} \\ J_3 & J_4 & J_{34} \\ J_{13} & J_{24} & J \end{pmatrix} = \sum_s (2s+1) W(J_{13} J_2 J_4; J_{24} s) \times W(J_{12} J_3 J_4; J_{34} s) \times W(J_{13} J_3 J_2 J_{12}; J_1 s) \quad (5)$$

Domaniul de valori al indicelui de sumare s este limitat inferior și superior cu ajutorul unor inegalități pe care trebuie să le satisfacă argumentele :

$$\begin{aligned} J_1 + J_2 - J_{12} &\geq 0 \\ J_1 - J_2 + J_{12} &\geq 0 \\ -J_1 + J_2 + J_{12} &\geq 0 \\ J_1 + J_2 + J_{12} &= \text{număr întreg} \end{aligned} \quad (6)$$

și relații asemănătoare pentru toate grupele de argumente $(j_3j_4j_{34})$, $(j_{13}j_{24}j)$, $(j_{1j_3j_{13}})$, $(j_{2j_4j_{24}})$ și $(j_{12j_{34}j})$.

La folosirea subprogramului, utilizatorul trebuie să aibă în vedere faptul ca toate cele 9 argumente să fie numere întregi sau semifîntregi, nenegative. Limitarea domeniului valorilor argumentelor se realizează în cadrul subprogramului, prin intermediul regulilor de selecție cuprinse în relațiile (6).

4.2. Caracteristicile subrutinei de calcul al coeficienților

Fano (9j)

1. Denumirea subprogramului : J9
2. Autorii : M.Duma și C.M.Teodorescu, Institutul de Fizică Atomică.
3. Scopul subprogramului : calculează valoarea numerică a coeficientului Fano (9j), pentru valori ale argumentelor introduse din afară, cînd funcționează în regim de program independent, sau, prelînd valorile argumentelor din programul principal, cînd este utilizat ca subprogram.
4. Calculatorul pe care poate rula : PDF-8/I.
5. Limbajul de programare folosit : FOCAL 8K.
6. Memoria internă necesară: 900 cuvinte dintre care 490 datorită subrutinei RC (cu 12 biți per cuvînt).
7. Periferice necesare : lector de bandă, teleprinter.
8. Forma sub care este disponibil: listă, bandă de hîrtie perforată.
9. Restricții : - toate argumentele trebuie să fie numere întregi sau semifîntregi, nenegative;
pentru a putea fi rulat are nevoie de subrutina RC.

10. Modul de manipulare :

- a. Date de intrare : introducerea argumentelor se face in ordinea urmatoare ($j_1, j_2, j_3, j_4, j_{12}, j_{34}, j_{13}, j_{24}, j$)
- b. Rezultate: după rulara subprogramului, rezultatul este atribuit variabilei J9.
- c. Apelarea subprogramului se face conform urmatoarei secvențe de instrucțiuni FOCAL:

S $X_1 = j_1$; S $X_2 = j_2$; S $X_3 = j_3$; S $X_4 = j_4$; S $X_5 = j_{12}$; S $X_6 = j_{34}$;

S $X_7 = j_{13}$; S $X_8 = j_{24}$; S $X_9 = j$

DO 26.Ø

- d. pentru tipărirea rezultatului se folosește instrucțiunea T J9.

11. Precizia : 10^{-5} .

4.3. Exemple de control pentru calculul coeficienților Fano.

In tabelul III sînt prezentate rezultatele furnizate de subprogramul J9, pentru cîteva valori ale argumentelor :

Tabelul III

j_1	j_2	j_{12}	j_3	j_4	j_{34}	j_{13}	j_{24}	j	J9
Ø.5	1.5	3	3.5	2.5	2	3	4	4	Ø.59999999999E+ØØ
1.5	1.5	2	1.5	3.5	2	Ø	4	4	Ø.2227177Ø14E-Ø1
1.5	1.5	1	3.5	3.5	2	4	5	1	-Ø.8888888877E-Ø2
Ø.5	1.5	2	1.5	Ø.5	2	2	2	3	-Ø.19999999998E-Ø1
2.5	1.5	4	3.5	2.5	6	6	4	7	-Ø.7631257649E-Ø4
2.5	3.5	4	1.5	2.5	2	3	4	2	Ø.591458ØØ49E-Ø2
1.5	2.5	4	2.5	3.5	6	4	6	7	Ø.7631257573E-Ø4

5. BIBLIOGRAFIE

- /1/ I.Brinduş, A.Corciovei, M.Iosifescu, A.Săndulescu,
"Structura nucleului", Bucureşti, 1965
- /2/ M.I.Rose, "Elementary Theory of Angular Momentum"
- /3/ "Nuclear Data", A1, 1966, 473, K.Way, W.F.Murley
- /4/ D.Brink, G.Satchler, "Angular Momentum", Oxford Univ.Press
1970.

SUBPROGRAMUL CG

```

27.01 I (FABS(C-D)-A) 27.02,27.02,27.47
27.02 I (A-C-D)      27.03,27.03,27.47
27.03 I (FABS(B)-A)  27.04,27.04,27.47
27.04 I (FABS(E)-C)  27.05,27.05,27.47
27.05 I (FABS(Z)-D)  27.06,27.06,27.47
27.06 I (B-E-Z)      27.47,27.07,27.47
27.07 I (A-D+E)      27.09,27.08,27.08
27.08 I (A-C-Z)      27.09,27.12,27.12
27.09 I (C-D+E+Z)    27.10,27.11,27.11
27.10 S K1=FABS(A-D+E); GOTO 27.13
27.11 S K1=FABS(A-C-Z); GOTO 27.13
27.12 S K1=0
27.13 I (D+E-A)      27.14,27.14,27.16
27.14 I (C-A-Z)      27.15,27.15,27.18
27.15 S F2=C+D-A; GOTO 27.19
27.16 I (C-E-D-Z)    27.17,27.17,27.18
27.17 S K2=C-E; GOTO 27.19
27.18 S K2=D+Z
27.19 I (K2-K1) 27.47,27.20,27.20
27.20 S AR=C+E; DO 30.0; S CG=XX
27.21 S AR=C-E; DO 30.0; S CG=CG*XX
27.22 S AR=D+Z; DO 30.0; S CG=CG*XX
27.23 S AR=D-Z; DO 30.0; S CG=CG*XX
27.24 S AR=A+B; DO 30.0; S CG=CG*XX
27.25 S AR=A-B; DO 30.0; S CG=CG*XX
27.26 S CG=FSQRT(CG); S I=K1; S SU=0
27.27 S AR=C+D-A-I; DO 30.0; S T=(-1)+I*CG/XX
27.28 S AR=C-E-I ; DO 30.0; S T=T/XX
27.29 S AR=D+Z-I ; DO 30.0; S T=T/XX
27.30 S AR=A-D+E+I; DO 30.0; S T=T/XX
27.31 S AR=A-C-Z+I; DO 30.0; S T=T/XX
27.32 S AR=I ; DO 30.0; S T=T/XX
27.33 S SU=SU+T
27.34 I (I-K2) 27.35,27.40,27.40
27.35 S I=I+1; GOTO 27.27
27.40 S AR=A+C-D ; DO 30.0; S CG=XX
27.41 S AR=A-C+D ; DO 30.0; S CG=CG*XX
27.42 S AR=C-A+D ; DO 30.0; S CG=CG*XX
27.43 S AR=A+C+D+1; DO 30.0; S CG=CG/XX
27.45 S CG=SU*FSQRT((2*A+1)*CG); GOTO 27.50
27.47 S CG=0
27.50 RETURN

30.01 I (AR) 30.02,30.03,30.03
30.02 T !"*** ARG.FACT,<0 **"; QUIT
30.03 S XX=1; S AR=FITR(AR)
30.04 I (AR-1) 30.10,30.10,30.05
30.05 F IW=2,AR; S XX=XX*IW
30.10 RETURN

```

SUBPROGRAMUL RC

```
28.03 S A1=A;S A2=B;S A3=E;DO 29.0;S RC=DL
28.04 I (RC) 28.05,28.80,28.05
28.05 S A1=C;S A2=D;S A3=E;DO 29.0;S RC=RC*DL
28.06 I (RC) 28.07,28.80,28.07
28.07 S A1=A;S A2=C;S A3=Z;DO 29.0;S RC=RC*DL
28.08 I (RC) 28.09,28.80,28.09
28.09 S A1=B;S A2=D;S A3=Z;DO 29.0;S RC=RC*DL
28.10 I (RC) 28.15,28.80,28.15
28.15 I (F+Z-A-D) 28.17,28.16,28.16
28.16 I (E+Z-B-C) 28.17,28.22,28.22
28.17 I (A+D-B-C) 28.18,28.18,28.20
28.18 S K1=FABS(E+Z-B-C);GOTO 28.25
28.20 S K1=FABS(E+Z-A-D);GOTO 28.25
28.22 S K1=0
28.25 I (A+B-C-D) 28.26,28.26,28.29
28.26 I (B+Z-E-C) 28.27,28.27,28.32
28.27 I (A+Z-E-D) 28.28,28.28,28.34
28.28 S K2=A+B-E;GOTO 28.40
28.29 I (D+Z-E-A) 28.30,28.30,28.32
28.30 I (C+Z-E-B) 28.31,28.31,28.34
28.31 S K2=FITR(C+D-E);GOTO 28.40
28.32 I (A+C-B-D) 28.33,28.33,28.34
28.33 S K2=A+C-Z;GOTO 28.40
28.34 S K2=B+D-Z
28.40 I (K2-K1) 28.41,28.42,28.42
28.41 S RC=0;GOTO 28.40
28.42 S SU=0;S I=K1
28.43 S AR=A+B+C+D-I+1;DO 30.0;S T=(-1)+I*XX
28.44 S AR=A+B-E-I ;DO 30.0;S T=T/XX
28.45 S AR=C+D-E-I ;DO 30.0;S T=T/XX
28.46 S AR=A+C-Z-I ;DO 30.0;S T=T/XX
28.47 S AR=B+D-Z-I ;DO 30.0;S T=T/XX
28.48 S AR=E+Z-A-D+I ;DO 30.0;S T=T/XX
28.49 S AR=E+Z-B-C+I ;DO 30.0;S T=T/XX
28.50 S AR=I ;DO 30.0;S T=T/XX
28.51 S SU=SU+T;I (K2-I) 28.60,28.60,28.52
28.52 S I=I+1;GOTO 28.43
28.60 S RC=RC*SU
28.80 RETURN

29.01 S DL=0
29.02 I (FABS(A1-A2)-A3) 29.03,29.03,29.10
29.03 I (A3-A1-A2) 29.04,29.04,29.10
29.04 S AR=A1+A2-A3;DO 30.0;S DL=XX
29.05 S AR=A1-A2+A3;DO 30.0;S DL=DL*XX
29.06 S AR=-A1+A2+A3;DO 30.0;S DL=DL*XX
29.07 S AR=A1+A2+A3+1;DO 30.0;S DL=DL/XX
29.08 S DL=FSQT(DL)
29.10 RETURN

30.01 I (AR) 30.02,30.03,30.03
30.02 T !"*** ARG.FACT.<0 **";QUIT
30.03 S XX=1;S AR=FITR(AR)
30.04 I (AR-1) 30.10,30.10,30.05
30.05 F IW=2,AR;S XX=XX*IW
30.10 RETURN
```


SUBPROGRAMUL J9

```
26.01 S J9=0
26.02 S B1=X1;S B2=X2;S B3=X5;DO 31.0;I (YY) 26.03,26.50,26.03
26.03 S B1=X3;S B2=X4;S B3=X6;DO 31.0;I (YY) 26.04,26.50,26.04
26.04 S B1=X7;S B2=X8;S B3=X9;DO 31.0;I (YY) 26.05,26.50,26.05
26.05 S B1=X1;S B2=X3;S B3=X7;DO 31.0;I (YY) 26.06,26.50,26.06
26.06 S B1=X2;S B2=X4;S B3=X8;DO 31.0;I (YY) 26.07,26.50,26.07
26.07 S B1=X5;S B2=X6;S B3=X9;DO 31.0;J (YY) 26.10,26.50,26.10
26.10 I (FABS(X2-X7)-FABS(X4-X9))26.13,26.11,26.11
26.11 I (FABS(X2-X7)-FABS(X3-X5))26.15,26.12,26.12
26.12 S L1=FABS(X2-X7);GOTO 26.20
26.13 I (FABS(X4-X9)-FABS(X3-X5))26.15,26.14,26.14
26.14 S L1=FABS(X4-X9);GOTO 26.20
26.15 S L1=FABS(X3-X5)
26.20 I (X2+X7-X4-X9) 26.21,26.21,26.23
26.21 I (X2+X7-X3-X5) 26.22,26.22,26.25
26.22 S L2=X2+X7;GOTO 26.28
26.23 I (X4+X9-X3-X5) 26.24,26.24,26.25
26.24 S L2=X4+X9;GOTO 26.28
26.25 S L2=X3+X5
26.28 I (L2-L1) 26.50,26.30,26.30
26.30 S Z=L1
26.31 S A=X7;S B=X9;S C=X2;S D=X4;S E=X8;DO 28.0;S TX=(2*Z+1)*RC
26.32 S A=X5;S B=X9;S C=X3;S D=X4;S E=X6;DO 28.0;S TX=TX*RC
26.33 S A=X7;S B=X3;S C=X2;S D=X5;S E=X1;DO 28.0;S TX=TX*RC
26.35 S J9=J9+TX
26.40 I (Z-L2) 26.41,26.50,26.50
26.41 S Z=Z+1;COTO 26.31
26.50 RETURN

31.01 I (FABS(B1-B2)-B3) 31.02,31.02,31.05
31.02 I (B3-B1-B2) 31.03,31.03,31.05
31.03 I (FITR(B1+B2+B3)-B1-B2-B3) 31.05,31.04,31.05
31.04 S YY=1;RETURN
31.05 S YY=0;RETURN
```