

СООБЩЕНИЯ
ОБЪЕДИНЕННОГО
ИНСТИТУТА
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ

ДУБНА



СЗ41а1

К-21

18/VIII-75

P4 - 8900

3004/2-75

Д.Караджов, Й.Пиперова

ПРОГРАММА

ДЛЯ ВЫЧИСЛЕНИЯ КОЛЛЕКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ
И ЭНЕРГИЙ

ДЕФОРМИРОВАННЫХ ЧЕТНО-ЧЕТНЫХ ЯДЕР
В НЕАДИАБАТИЧЕСКОМ СЛУЧАЕ

1975

P4 - 8900

Д.Караджов, Й.Пиперова

ПРОГРАММА
ДЛЯ ВЫЧИСЛЕНИЯ КОЛЛЕКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ
И ЭНЕРГИЙ
ДЕФОРМИРОВАННЫХ ЧЕТНО-ЧЕТНЫХ ЯДЕР
В НЕАДИАБАТИЧЕСКОМ СЛУЧАЕ

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Описание программы	3
1.1. Постановка физической задачи	3
1.2. Алгоритм решения задачи	7
1.3. Блок-схема программы <i>DENSY</i>	11
1.4. Описание отдельных подпрограмм	12
2. Инструкция для пользователей	21
3. Текст программы с контрольным примером	25
Литература	58

I. Описание программы

Программа *DENSY* написана на языке *FORTRAN*, ее можно применять непосредственно на ЭМ CDC и БЭСМ-6.

I.1 Постановка физической задачи

DENSY представляет собой комплекс программ, предназначенных для численного решения уравнений модели, сформулированной в работах /1,2/ *. В этой модели, разработанной на основе общей схемы, намеченной в обзоре /3/, дается описание спиновой зависимости энергий и коллективных параметров (основной полосы) вращающихся четно-четных ядер.

Основные уравнения модели /2/ получаются из условия стационарности "внутренней" энергии ядра, вращающегося вокруг оси Ox (перпендикулярной оси аксиальной симметрии - Oz), с угловым моментом $M \equiv \sqrt{I(I+1)} = - \langle M | \hat{I}_x | M \rangle$

$$\langle M | [\hat{A}, H - h(\hat{I}^2)] | M \rangle = 0, \quad (1)$$

где \hat{A} - произвольный линейный оператор;
 H - многочастичный гамильтониан ядра, который фиксирован в виде (см. подробнее П: (2)-(5))

$$H = H_0 - \lambda(M) \hat{N} + H_{qq} + H_{vqik}; \quad (2)$$

$h(\hat{I}^2)$ - модельный гамильтониан, воспроизводящий энергии состояний основной ротационной полосы. В данном случае

*) Далее цитируемых как I и II соответственно.

$$h(\hat{I}^2) = \left(\frac{1}{2f} + \alpha_{ef} \right) \hat{I}^2. \quad (3)$$

При заданном M средние значения любых одночастичных операторов \hat{F} (энергии, мультипольных моментов, спаривания и т.д.), представляющих физический интерес, могут быть найдены, если известны матрицы плотности $\hat{\rho}$ и $\hat{\sigma}$, элементами которых являются

$$\rho_{ij}(M) = \langle M | a_j^\dagger a_i | M \rangle, \quad \sigma_{ij}(M) = \langle M | a_i a_j | M \rangle. \quad (4)$$

Тогда

$$\bar{F}^M \equiv \langle M | \hat{F} | M \rangle = \text{Tr}(\hat{F} \cdot \hat{\rho}(M)) \equiv \sum_{ij} F_{ij} \cdot \rho_{ji}(M). \quad (5)$$

Уравнение (1) позволяет, в принципе, определить все необходимые матричные элементы $\hat{\rho}$ и $\hat{\sigma}$. Его точное численное решение, однако, получить нельзя из-за ограниченных возможностей существующих вычислительных машин.

Сформулированная в работах I и II схема приближенного решения уравнения (1) сводится к следующему:

- а) основными неадиабатическими эффектами считаются изменения (со спином) спаривательных характеристик ядра (Δ , λ) и квадрупольных операторов (моментов распределения) заряда (массы) \bar{Q}_{20}^M , \bar{Q}_{22}^M ;
- б) при решении системы (I) не учитываются изменения одночастичных состояний из-за вращения; в полученных из (I) уравнениях (II: (1), (7) и (8)) для матрицы плотности $\rho^{(0)}(M)$ и ее первых двух производных по моменту - $\rho'(M)$ и $\rho''(M)$ - учитываются точно только

- изменение параметра щели Δ и химического потенциала λ как функции коллективного углового момента M и

- перенормировка одночастичных энергий \mathcal{E}_ν из-за изменения величины \bar{Q}_{20}^M (см. II: (10));
 в) уравнение для $\rho''(M)$ (II: (14)) преобразуется к системе уравнений (II: (16), (17)), из которой могут быть определены непосредственно интересующие нас величины Δ'' , λ'' , Q_{20}'' , Q_{22}'' (вторые производные от коллективных параметров (см. пункт а)) по моменту) вместо самих матричных элементов $\rho''(M)$.

Далее проводится численное интегрирование коллективных параметров на основе полученных вторых производных $F'' \equiv \frac{d^2 F}{dM^2}$. (Все интересующие нас величины являются четными функциями момента $F = F(M^2)$, $F'(M^2) = 0$, а значения $F_0 \equiv \langle M=0 | \hat{F} | M=0 \rangle$ известны). Тогда среднее значение $\bar{F}^M \equiv \bar{F}(M)$ в точке $M^2 = (n+1) \delta M^2$ ($n = 0, 1, 2, \dots$; δM^2 - шаг интегрирования) будет равно

$$\bar{F}_{(n+1)\delta M^2} = \frac{(4n+1)\bar{F}(n\delta M^2) - 2n\bar{F}((n-1)\delta M^2) + \delta M^2 \cdot F''(n\delta M^2)}{2n+1} \quad (6)$$

Вычисленные таким способом интегральные значения коллективных параметров (пункт а)) используются для перенормирования величин (пункт б)), нужных для расчета вторичных производных в следующей точке по M^2 .

Включение в вышеописанную схему других (кроме ротационной) ветвей коллективных возбуждений ядра: β - и f - вибраций, проведено в работе /4/. Модель /4/ строится аналогично модели, изложенной в работах I и II; она оперирует в более широком пространстве состояний ядра, включающем фононные возбуждения

$B_{2\mu}^+$ ($\mu = 0, 2$), см., например, /5/ ($B^+ \equiv Q^+$). Условие стационарности (I) записывается относительно состояния $|M M_1 M_2\rangle$ (вместо $|M\rangle$), включающего числа M_1 и M_2 , которые имеют смысл амплитуд "коллективных координат" $\hat{O}_{2\mu}^+$ (см. ниже) в данном состоянии.

Модельный гамильтониан в этом случае включает и члены, отвечающие как за энергию нижайших β - и f -вибрационных состояний, так и за связь основной полосы с полосами, построенными над этими состояниями /4/

$$h = \left(\frac{1}{2I} + \alpha c_4\right) \hat{I}^2 + \omega_0 B_{20}^+ B_{20} + g_2 \hat{O}_{20}^+ \hat{I}^2 + \omega_2 B_{22}^+ B_{22} + h_2 \left\{ \hat{O}_{20}^+, \hat{I}_x \hat{I}_y \right\}_{L=0} \quad (3')$$

где

$$\hat{O}_{\lambda\mu}^+ = B_{\lambda\mu}^+ + (-1)^\mu B_{\lambda,-\mu}.$$

При этом можно определить новую ("многомерную") матрицу плотности

$$\rho_{ij}(M M_1 M_2) = \langle M M_1 M_2 | a_j^\dagger a_i | M M_1 M_2 \rangle$$

или ее производные

$$\rho'_M = \frac{\partial \rho}{\partial M} \equiv \rho^{(100)}, \quad \rho'_{M_1} = \frac{\partial \rho}{\partial M_1} \equiv \rho^{(010)} \quad \text{и т.д.}$$

Как показано в /3, 4/, в таком приближении можно определить неадиабатические параметры (Z_0 - и Z_2 -факторы /6/), определяющие спиновую зависимость матричных элементов квадрупольных операторов между состояниями основной полосы и β - и f -полос:

$$Z_0 \sim \frac{\text{Tr}(\hat{Q}_{2,-1} \cdot \rho^{(100)})}{\text{Tr}(\hat{Q}_{20} \cdot \rho^{(1010)})}, \quad Z_2 \sim \frac{\text{Tr}(\hat{Q}_{2,-1} \cdot \rho^{(101)})}{\text{Tr}(\hat{Q}_{1,-2} \cdot \rho^{(001)})}. \quad (7)$$

Причем следы в знаменателе формул (7) - это величины (9.19) работы /5/ (для $\mu = 0$ и 2), а следы в числителях этих формул аналогичны величинам F'' для случая основной полосы; они определяются из уравнений, повторяющих структуру уравнений для F'' (см. /4/).

1.2 Алгоритм решения задачи

В соответствии с принятым видом гамильтониана H (2), (3) для проведения вычислительной процедуры надо задать:

- одночастичные энергии ϵ_ν ;
- одночастичные матричные элементы операторов квадрупольного момента $(q_{2\mu})_{\nu\nu'} \equiv (\hat{V}^2 Y_{2\mu})_{\nu\nu'}$ для $\mu = 0, 1, 2$, матричные элементы оператора $(\hat{V}^2)_{\nu\nu'}$ и операторов углового момента $(\hat{j}_\pm)_{\nu\nu'}$, $(\hat{j}_x = \hat{j}_x + i\hat{j}_y)$ и спина $(S_\pm)_{\nu\nu'}$, $(S_x = S_x + iS_y)$.

Предполагается, что в качестве одночастичного базиса используется базис аксиально-деформированного потенциала Саксона-Вудса /7/.

При этом подлежащими определению параметрами задачи являются:

- А) параметры деформации потенциала: β_{20}, β_{40} ;
- Б) парные параметры нейтронной и протонной систем: Δ, λ и G ;
- В) параметры Q-Q силы: $\alpha_0^{(2)}, \alpha_1^{(2)}$ и $\alpha_2^{(2)}$;
- Г) параметр α_{cf} , входящий в модельный гамильтониан.

Этот параметр введен формально для корректного описания энергии первого возбужденного (2_2^+) состояния основной полосы в адиабатическом приближении и определяется уравнением

$$\mathcal{X}_{ef} = \frac{1}{2\mathcal{I}^{\text{эксп}}} - \frac{1}{2\mathcal{I}^{\text{теор. (адиаб.)}}} \quad (8)$$

Значения параметров деформации потенциала (п. IA) можно либо фиксировать, как в работе /7/, либо выбирать их так, чтобы микроскопически вычисленные значения статических мультипольных моментов (заряда), см. I: (I.8)-(I.10), совпадали с их экспериментальными значениями.

В программе DENSY можно выделить два блока, осуществляющих общий алгоритм решения задачи (см. I.3).

Блок "А". Представляет собой подготовительный блок, в котором вычисляются значения параметров гамильтониана (п. IB, IB) и все необходимые для дальнейшего счета величины в adiaбатическом приближении. Конкретно, в блоке "А" выполняются следующие процедуры.

1) По заданным экспериментальным значениям парных энергий $P_{N,2}^{\text{эксп.}}$ (и числу частиц, входящих в ядро) определяются парные характеристики Δ, λ, G и E_0 для нейтронов и протонов решением системы уравнений сверхпроводящей модели /5/ (уравнения (4.19)-(4.21), (4.37), (4.38), (4.33'), (4.50) и (4.50') главы IV работы /5/).

2) Вычисляются матричные элементы $\hat{p}'(M)$ (уравнения II: (I2)) согласно приближениям, принятым в работе II (см. (I2') там же). Кроме того, вычисляются следующие характеристики основной полосы: момент инерции $\mathcal{I}^{\text{теор. (адиаб.)}}$, коллективное гироманнитное отношение g_R и статический квадрупольный момент Q_0 (по формулам I: (2.15), (2.17) и (I.9) соответственно), а также дисперсия

углового момента $D \equiv \langle M | \hat{I}^2 | M \rangle = \sum (j_+)^2_{ij} (u_i v_j)^2$ и среднеквадратичный радиус ядра $\langle M | \hat{r}^2 | M \rangle = \sum (\hat{r}^2)_{ij} v_i^2 \delta_{ij}$.

3) Характеристики β - и f -вибрационных полос вычисляются в квазибозонном приближении (работа /5/: гл.8, §4,5 и гл.9, §2); при этом по заданным из эксперимента частотам ω_β и ω_f решаются секулярные уравнения ((8.167'), (8.134')) относительно параметров Q-Q-сил: $\mathcal{X}_\mu^{(2)}$ ($\mu=0, 2$), или наоборот; по заданным $\mathcal{X}_\mu^{(2)}$ находятся ω_β и ω_f . Одновременно определяются и B(E2)-факторы ((9.16), (9.19')) для переходов $0_2^+ \rightarrow 2_1^+$ и $0_3^+ \rightarrow 2_2^+$.

4) Вычисляется параметр \mathcal{X}_{ef} по формуле (8), а параметр $\mathcal{X}_{\mu=1}^{(2)}$ определяется из уравнения

$$1 = \mathcal{X}_1^{(2)} \sum_{ij} \frac{(g_{21})_{ij}^2 u_{ij}^{(+)2}}{E_i + E_j}; \quad E_i = \sqrt{(\epsilon_i - \lambda)^2 + \Delta^2}, \quad (9)$$

$$u_{ij}^{(+)} = u_i v_j + u_j v_i.$$

Уравнение (9) следует из требования о ротационной инвариантности гамильтониана H (2) в квазибозонном приближении, см., например, /8/.

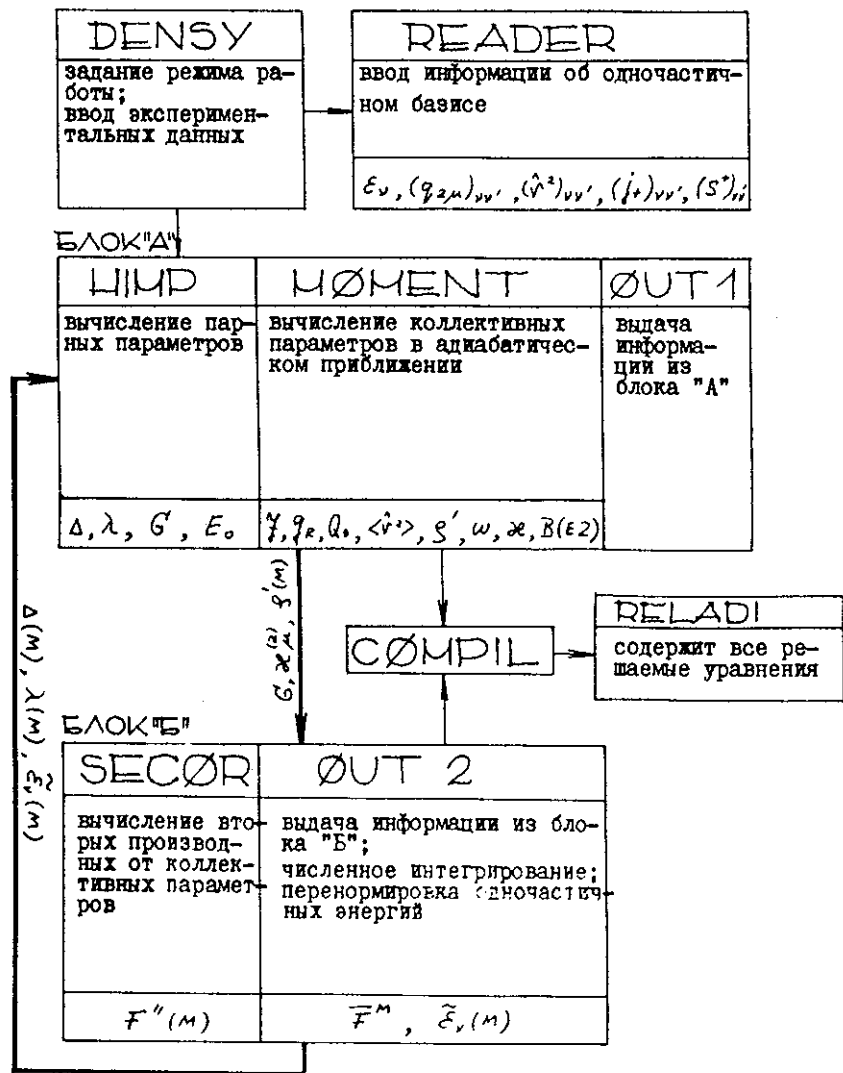
Блок "Б". В этом блоке решаются уравнения II: (I6), (I7) относительно вторых производных (п. а) §I.1) коллективных параметров. Здесь определяются величины: $\chi''(M), \Delta''(M), Q_{2\mu}'' \equiv \mathcal{I} \nu(\hat{Q}_{2\mu} \cdot g''(M))^*$, $T_\nu(\hat{Q}_{2,-1} \cdot g''''(M)), T_\nu(\hat{Q}_{2,-1} \cdot g''''(M)), \delta \langle r^2 \rangle_{2+} \equiv \mathcal{I} \nu(\hat{r}^2 \cdot g''(M)), \mathcal{L}$ и поправки к статическому квадрупольному моменту δQ_0 (формулы (I.8)-(I.10) работы I).

*) В работах I и II используются обозначения:

$$X \equiv \frac{1}{Q_0} Q_{20}'' , Y \equiv \frac{1}{Q_0} Q_{22}'' \text{ и } \mathcal{L} = \frac{1}{2} (X + \sqrt{\frac{2}{3}} Y) \quad (10)$$

В блоке "Б" вычисляются также интегральные значения коллективных параметров и значение ротационной энергии в следующей по M^2 точке: $M'^2 = (M + \delta M)^2$ согласно формуле (6); перенормируются одночастичные энергии $E_\nu \rightarrow \tilde{E}_\nu(M)$ (согласно П: (10)).

I.3 Блок - схема программы DENSITY



1.4 Описание отдельных подпрограмм

I. READER

Через подпрограмму **READER** вводятся необходимые для счета одночастичные энергии и матричные элементы (п. а) и б) § I.2). Организация этой подпрограммы должна быть выполнена пользователем в соответствии с выбранным способом получения и хранения энергий и матричных элементов.

Подпрограмма содержит следующие **СФММФН** - блоки, в которые вводится необходимая информация для использования в блоках "А" и "Б":

- СФММФН/НСН/** _(P) - число нейтронных (протонных) состояний в учитываемой части спектра;
- INSON/** _(P) - число неучтенных уровней (со дна ямы);
- INE1N/NE2N/NE3N/** _{(P) (P) (P)} - число матричных элементов операторов $g_{20}(n \hat{V}^2)$, $g_{21}(j_r, S_+)$ и g_{22} соответственно;
- IEWSN/** _(P) - массив одночастичных энергий (в МэВ);
- INDEEN/** _(P) - массив соответствующих асимптотических квантовых чисел: $N, n_2, \Omega - 1/2$;
- EL20N/N11N/N1FN/** _{(P) (P) (P)} - массивы, в которых находятся: матричные элементы g_{20} , номера (по базису от 1 до $NSN(P)$) начальных и конечных состояний для данного матричного элемента (сами матричные элементы должны быть безразмерными);
- EL21N/N21N/N2FN/** _{(P) (P) (P)} - то же самое для оператора g_{21} (безразмерные м.э.);

EL22N/N31N/N3FN/ _{(P) (P) (P)} - то же самое для оператора g_{22} (безразмерные м.э.);

- ELMN/** _(P) - массив матричных элементов $(j_+)_\nu \nu'$;
- ELSN/** _(P) - массив матричных элементов $(S_+)_\nu \nu'$;
- RKN/** _(P) - массив матричных элементов $(\hat{V}^2)_\nu \nu'$ (размерностью ферми²).

Максимально допустимые размерности (см. §3) всех перечисленных массивов выбраны так, чтобы в расчет можно было включить все состояния от дна ямы до +5МэВ для редкоземельной области.

Данные об используемом потенциале могут быть засланы в

СФММФН/WSF/NAA, BETA20, BETA40, LN, NAP, BETA2P, BETA4P, LNR

\downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow
 A_{ws}^N β_{20}^N β_{40}^N Z_{ws} β_{20}^E β_{40}^E

LN, LNR - числа без значения для счета.

II HIMP (DD9, DD10)

(Работает совместно с подпрограммой **RELADL** *)

Производит счет парных характеристик четно-четного ядра по процедуре, описанной в п. I) § I.2.

DD9, DD10 - экспериментальные значения парных энергий (нейтронов и протонов) в МэВ.

Решения, найденные программой **HIMP**, находятся:

- а) парные параметры - в $XX(1) = D1 = \Delta_n$, $XX(2) = D2 = \lambda_n$,
 $XX(4) = D3 = \Delta_p$, $XX(2) = D4 = \lambda_p$, $XX(9) = GN = G_n$ и
 $XX(9) = GP = G_p$;

*) См. описание **RELADL**.

б) квазичастичные энергии и u -, v -факторы - в массивах $C\Phi M M \Phi N / E Q N / u N / v N$ (P) (P) (P) с размерностью, как у массива одночастичных энергий.

На печать выдаются величины: $PEVERN$ и $PEVERP$ - это значения парных энергий (нейтронов и протонов), полученные после решения задачи. Остальные неизвестные имеют следующий смысл (если расчет производился для ядра с числом данного сорта нуклонов, равным N):

XX(3)	XX(4)	XX(5)	XX(6)	XX(7)	XX(8)
$\Delta^{(N-2)}$	$\lambda^{(N-2)}$	$\Delta^{(N-1)}$	$\lambda^{(N-1)}$	$\Delta^{(N+1)}$	$\lambda^{(N+1)}$

Т.е. это парные параметры соседних ядер.

III. MOMENT (DA1, DA2, DA3, DA4, DA5, DA6, DA7, DA8, SEKA)

(Работает совместно с $F\Phi N$ и $RELADI$)

Подпрограмма $MOMENT$ является основной для блока "А" (см. §I.2). В ней решаются секулярные уравнения для энергий нижайших β - и f -вибрационных состояний, вычисляются $B(E2)$ -факторы и все ротационные характеристики (п.2), 4) § I.2) в адиабатическом приближении.

Необходимая информация вводится:

- а) через $C\Phi M M \Phi N$ - блоки подпрограмм $READER$ и $HIMP$ (см. п. I и П);
- б) через формальные параметры $DA1 = \Delta_n$, $DA2 = \lambda_n$, $DA3 = \Delta_p$, $DA4 = \lambda_p$ и $DA5$ - экспериментальное значение энергии первого 2_1^+ состояния ω_f (в МэВ), -

если будем искать значения параметра $\alpha_2^{(2)}$ (или $DA5$ -значение $\alpha_2^{(2)}$, если будем решать уравнение на счет ω_f); см. Инструкцию, §2;

- $DA6$ - то же самое для первого 0_1^+ - состояния;
- $DA7$ - экспериментальное значение момента инерции (\mathcal{I} эксп) в МэВ⁻¹;
- $DA8$ - экспериментальное численное значение статического квадрупольного момента Q_0 в е. БАРН;

$SEKA$ - параметр, задающий начальное приближение при решении уравнений (8.173) работы /5/: нач. приближение = $2 \Delta_n - SEKA$.

Первые полжса секулярных уравнений отыскиваются подпрограммой $F\Phi N$ и засылаются в $C\Phi M M \Phi N / P\Phi L$. Исключение составляют только полжса 0^+ - секулярного уравнения (уравнения (8.173) работы /5/), которые находятся решением этих уравнений в $MOMENT$ и содержатся в $C\Phi M M \Phi N / DIP\Phi L$.

Полученные решения секулярных уравнений находятся в $C\Phi M M \Phi N / \Phi ME / DS S, \Phi ME GA 2, D6 S, \Phi ME GA O$

Параметры $Q-Q$ - силы, задаваемые извне или найденные в $MOMENT$, содержатся в $C\Phi M M \Phi N / X I 1 X I O, X I 1, X I C, X I 2$

В $MOMENT$ (и вообще в $DENSY$) предусмотрен режим работы (см. Инструкцию, §2), в котором $(\alpha_\mu^{(2)})_{np} = (\alpha_\mu^{(2)})_{pp} = \alpha$, а $(\alpha_\mu^{(2)})_{np} = \alpha + (\delta_\mu^{(2)})_{np}$; $\mu=0, 1, 2$; величины $\delta_\mu^{(2)}$ задаются через $C\Phi M M \Phi N / X N P O, X N P 1, X N P 2, E F C O, E F C 2$.

Последние две величины, $EFCO$ и $EFC2$, представляют собой значения эффективных зарядов $(e_{eff})_{\mu=0}^{(2)}$ и $(e_{eff})_{\mu=2}^{(2)}$.

используемых при вычислении $B(E2)$ - факторов. Значения $B(E2)$ - факторов, полученные в MOMENT, содержатся в $\overbrace{0_{\mu}^* \rightarrow 2_{\mu}^*}^{0_{\mu}^* \rightarrow 2_{\mu}^*}$ $\overbrace{0_{\mu}^* \rightarrow 2_{\mu}^*}^{0_{\mu}^* \rightarrow 2_{\mu}^*}$
 $\text{CФММФН/BE2/BE2FG}', \text{BE2FG1}, \text{BE2FG2}, \text{BE2FB}, \text{BE2FB1}, \text{BE2FB2}$
 при $e_{\mu} = 0. \quad | \quad -1. \quad | \quad \text{EFC2} \quad | \quad 0. \quad | \quad -1. \quad | \quad \text{EFC0} |$.

Вычисленные ротационные характеристики находятся в:

- а) $\text{CФММФН/R1N/}_{(P)}$ - матричные элементы матрицы плотности $\rho(M)$ для нейтронов (протонов);
 б) $\text{CФММФН/EM/EMTN, EMTP, DISP, DISPP, SQMN, SQMP}$
 $\downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow$
 $f_n \quad f_p \quad D_n \quad D_p \quad Q_n \quad Q_p$
 (Q_n здесь в безразмерных единицах),
 в) CФММФН/EM1/... -
 GR1, GR6 - значения g_R без ренормализации и с ренормализацией величин g_e и g_s на фактор 0.6^{10} соответственно;

RKTN, RKTP - значения $\langle v^2 \rangle_{\text{адиаб.}}^{(n)}$ и $\langle \hat{v}^2 \rangle_{\text{адиаб.}}^{(P)}$ в ферми².

Примечание Информация, полученная в блоке "А", выдается на печать подпрограммой $\text{OUT1}(SS, MUL)$, в которой $MUL = 1$, а SS задается согласно инструкции (§2).
 Подробное описание этой подпрограммы не нужно.

IV. SECOR(SS, SS2)

(Работает совместно с RELADL)

В подпрограмме SECOR решаются уравнения (II: (I6), (I7)) для определения величин $Q_{2\mu}'' (\mu=0, 2), \Delta''$ и λ'' , а также уравнения /4/, определяющие $\text{Tr}(\hat{Q}_{2,-1} \cdot \rho^{(110)})$ и $\text{Tr}(\hat{Q}_{2,-1} \cdot \rho^{(101)})$. В SECOR считается и величина

$\text{Tr}(\hat{v}^2 \cdot \rho^{(M)})$ после того, как входящие в ρ величины $Q_{2\mu}''$, Δ'' и λ'' уже определены.

Подпрограмма работает только при значении параметра $SS > 0.$.
 Параметр $SS2$ должен быть равен нулю.

Наиболее важные обозначения:

а) коэффициенты перед неизвестными в системе уравнений (I6) содержатся в массиве $ZK(I, J); I, J = 1, 6$; сами неизвестные - в массиве XX :

$$\begin{aligned} XX(1) &= \text{TR2ON} = Q_{20}''^{(n)} & XX(4) &= \text{TR2OP} = Q_{20}''^{(P)} \\ XX(2) &= \text{FAMN} = \lambda''^{(n)} & XX(5) &= \text{FAMP} = \lambda''^{(P)} \\ XX(3) &= \text{XN} = \Delta''^{(n)} & XX(6) &= \text{XP} = \Delta''^{(P)}; \end{aligned}$$

б) в CФММФН/DATR/:

$$\begin{aligned} T110N &= \text{Tr}(\hat{Q}_{2,-1} \cdot \rho^{(101)})^{(n)} \\ T110P &= \text{Tr}(\hat{Q}_{2,-1} \cdot \rho^{(101)})^{(P)} \\ T1110N &= \text{Tr}(\hat{Q}_{2,-1} \cdot \rho^{(110)})^{(n)} \\ T1110P &= \text{Tr}(\hat{Q}_{2,-1} \cdot \rho^{(110)})^{(P)}; \end{aligned}$$

в) в

$$\begin{aligned} \text{TR22N} &= Q_{22}''^{(n)} \\ \text{TR22P} &= Q_{22}''^{(P)} \\ \text{R2200N} &= \text{Tr}(\hat{v}^2 \cdot \rho^{(M)})^{(n)} \\ \text{R2200P} &= \text{Tr}(\hat{v}^2 \cdot \rho^{(M)})^{(P)}. \end{aligned}$$

у. OUT2(SS, DB1, DB2, DB3, DB4, DB5, DB6, DB7, DB8, MUL)

Подпрограмма OUT2 выдает на печать информацию, полученную в блоке "Б" (работает при значении $SS > 0.$). Смысл

параметров $DB1+DB8$ - тот же самый, как в подпрограмме $MOMENT$; $MUL = 1$.

Обозначения величин на выдаче (листинге) совпадают с их названиями, используемыми в тексте. Дополнительные объяснения нужны только для

$ADLT = \Delta_{2(2)}$ и $D(DELTA) = \Delta_{(2)}$ - величин, определенных в I, формула (2.21);

SOD и $SOFJ+$ - величины δQ_{00} (I: (I.10)) и третьего члена в формуле (I: (I.8)) соответственно, в безразмерных единицах; $(DR**2)Z^+ = 2 \cdot T_n(\hat{v}^2, g''(M)) / \langle \hat{v}^2 \rangle_{агид.}$

Кроме того, в $\phi UT2$ получаются (по формуле (6)) и выдаются на печать интегральные величины $\Delta(M) = D(M)$, $\lambda(M) = L(M)$, $\bar{Q}_{20}^M = TQ(M)$, $\bar{Q}_{22}^M = TZ(M)$, а также значения ротационной энергии $E(M)$, полученные:

а) без включения дополнительного члена в k - (3), т.е. при $\alpha c_4 = 0$, - " $CR.MODEL$ "; при этом $J(M)$ - значение момента инерции в данной точке (по M^2), $\phi(M)**2$ - значение угловой частоты вращения ($\omega^2 = M^2 / J^2$);

б) в случае " $CENTR.FORCE$ "; рассчитаны те же самые величины при $\alpha c_4 \neq 0$ (выданном программой $\phi UT1$ после работы блока "A").

Выдача после первого шага по M^2 начинается с печатью значения спина I ($M^2 = I(I+1)$), достигнутого с принятием шагом интегрирования на данной итерации. Число " $NCASE$ " - это число сделанных шагов (итераций).

При подходящем значении параметра $SS3$ (см. Инструкцию, §2) $\phi UT2$ выдает на печать перенормированные значения одночастичных энергий и соответствующие им квазичастичные энергии,

κ - и \mathcal{J} - факторы при $NCASE = 0, 1, 4, 7, 12, 18, 26$.

VI. RELADI(N, NP, INDEX, A, Y, DF)

Все уравнения, входящие в блоки "A" и "B", решаются при помощи стандартной программы $COMPILE-REGN$ (библиотека ОИЯИ, программы $F421$, $C401$). Подробное описание этой программы находится в работе /9/.

Использование программы $COMPILE$ позволяет, чтобы решение всех уравнений, входящих в программу $DENSY$, производилось вполне автоматизированным способом (при этом не требуется никаких усилий со стороны пользователя). Все решаемые уравнения (как это нужно при работе с $COMPILE$) собраны в специальной подпрограмме $RELADI$ и приведены в виде

$Y = f \cdot x$, где x - вектор неизвестных (внутреннее обозначение в $RELADI$: $x = A(I)$, $I = 1, N$). Отдельные уравнения соответствуют следующим значениям параметра NP :

- $NP = 1$ - секулярное уравнение для f -фононов ($MOMENT$);
- $NP = 3$ - секулярное уравнение для β -фононов (—"");
- $NP = 2$ - уравнения, определяющие Q_{20}^2 , λ'' и Δ'' ($SECOR$);
- $NP = 4$ - уравнения сверхтекучей модели ($HIMP$);
- $NP = 5$ - уравнения, определяющие полюса ($f = 0$) для β -фононов ($MOMENT$).

После решения каждого уравнения $COMPILE$ выдает результат на печать; наиболее важные обозначения в этой выдаче:

- $EXITT$ - номер итерации, при которой достигнуто решение;
- $chi.SQ.$ и $MAX.DEF.$ - критерии достижения решения (см. § П.2 работы /9/); задача считается решенной, если $chi.SQ. \leq 10^{-18}$;
- $X(i)$ - полученные значения для неизвестных при решении задачи.

Примечание Программа *COMPIL* вызывается из библиотеки стандартных программ ЭВМ СДС-6200 и БЭСМ-6, как это указано в Инструкции (§2).

2. Инструкция для пользователей

Программа *DENSY* работает, как единый комплекс. Это не исключает возможности использования отдельных подпрограмм блока "А" для частных целей (например, *HIMP* - для вычисления парных параметров ядра; *MOMENT* - для решения секулярных уравнений и т.д.). Блок "А" может быть использован и как самостоятельная единица (см. ниже), если нужны расчеты коллективных параметров в адиабатическом приближении.

Информация об одночастичном спектре вводится согласно описанию (п. I, § I.4). Рекомендуется пользоваться стандартными программами *CALDNU*, *EMELYA* и *MEL* (библиотеки ЛТФ ОИАИ) для вычисления необходимых энергий и матричных элементов.

Ввод информации и задание режимов работы в *DENSY*

Последовательно вводятся следующие числа (числа каждого пункта на отдельной перфокарте):

а) SS ; формат (*F 10.3*); управляет общим режимом работы

DENSY :

$SS > 0$. - работают блоки "А" и "Б" ,

$SS \leq 0$. - работает только блок "А" ,

$SS = 7$. - признак конца счета;

б) NA, NZ, D6, D5, D7, D8, D9, D10; формат (*2I 10, 6F 10.4*).

NA, NZ - массовое число и число протонов ядра, для которого производится счет;

D6, D5 - числа, задающие режим работы при вычислении вибрационных характеристик в блоке "А";

если $D6, D5 > 0$, при этом $D6 = \omega_f^{эксн}$, $D5 = \omega_p^{эксн}$ (в МэВ), то секулярные уравнения решаются относительно параметров Q-Q силы $\alpha_\mu^{(2)}$ ($\mu = 0, 2$);

если $D6, D5 < 0$, при этом $D6 = -\alpha_2^{(2)}$, $D5 = -\alpha_0^{(2)}$ (в МэВ), секулярные уравнения решаются относительно ω_f и ω_p .

Режимы для решения обоих уравнений могут быть заданы независимо для каждого.

$D7$ - экспериментальный момент инерции (основной полосы) ядра (в МэВ⁻¹); при этом

если $D7 > 0$ ($D7 = \gamma^{эксн}$), счет в блоке "Б" производится при значении параметра $\gamma = \gamma^{теор(ядмфв)}$;

если $D7 < 0$ ($D7 = -\gamma^{эксн}$), счет в блоке "Б" производится при $\gamma = \gamma^{эксн}$;

$D8$ - экспериментальное значение статического квадрупольного момента ядра Q_0 (в е.барн);

$D9, D10$ - экспериментальные значения парных энергий $P^{эксн}$ для нейтронов и протонов (в МэВ);

при этом если:

$$1) D9 = P_n^{эксн} > 0,$$

$D10 = P_p^{эксн} > 0$, программа $HIMP$ вычисляет значения $\Delta_n(p)$, $\lambda_n(p)$ и $G_n(z)$ и в блоке "Б" счет проводится с этими значениями парных параметров;

2) $D9$ (или $D10$) = 0. - программа $HIMP$ не вычисляет парных параметров, а использует Δ , λ и G , заданные пользователем (см. п.г), ниже);

3) $D9 < 0$. - $HIMP$ производит расчет при фиксирован-

ных, заданных пользователем значениях G_N и G_Z , при этом если

$D10 = 1.$, вычисляются $\Delta_{n,p}$ и $\lambda_{n,p}$, соответствующие заданным G_N, G_Z ;

$D10 = 2.$, вычисляется только значение $\lambda_{n,p}$ при заданных пользователем значениях $\Delta_{n,p}$ и $G_{n,z}$ (см. п.г), ниже);

в) $XNPO, XNP1, XNP2, EFCO, EFC2$; формат (5F10.4);

это величины $(\delta_\mu^{(2)})_{n,p}$ и $(e_{eff}^{(2)})_\mu$, описанные в п.Ш, §I.4;

г) $D1, D2, GN, D3, D4, GP$; формат (6F10.3);

эти величины задаются только, когда $D9 \leq 0$;

при этом $\Delta_n = D1$, $\lambda_n = D2$, $\Delta_p = D3$, $\lambda_p = D4$, $G_n = GN$, $G_z = GP$;

д) $LIM, DST, SS2, SS3$; формат (I10, 3F10.3).

LIM - число шагов (n), выполненных программой по M^2 ;

$$n = LIM/100 - 1;$$

если $LIM = 200$, т.е. $n = 1$, программа вычисляет вторые производные от коллективных параметров по моменту только в точке $M = 0$ и не выдает интегральных величин;

если $LIM > 200$ (но не более 7000, т.е. $n = 69$), программа выполняет n - шагов, вычисляя интегральные величины в каждой точке.

DST - шаг по M^2 ($M^2 = n \delta M^2$; $\delta M^2 = DST$); рекомендуется пользоваться шагом $DST = 3.000$;

$SS2$ - в стандартном режиме работы $SS2 = 0$;

$SS3$ - при $SS3 = \pm 1$ происходит перенормировка одночастичных энергий (п. б) §I.1) по формуле П: (10);

при $SS3 = 0$. перенормировка не делается. Перенормированные значения одночастичных энергий выдаются на печать (см. п.У §I.4)

при $SS3 = -1$ и не выдаются при $SS3=1$.

Выдача результатов

Способ выдачи результатов программой *DENSY* объяснен в описании отдельных подпрограмм (§I.4). Выдача происходит только на печатающее устройство ЭВМ.

Продолжительность счета

Для одного ядра(и в одной точке по M^2) время работы программы составляет приблизительно 200" на СДС-6200 и 7' на БЭСМ-6.

Необходимая память

При принятых размерностях для входной информации необходимая память (включая память для программы *COMPIL*) есть $CM \ 130000$.

Вызов программы *COMPIL*

Осуществляется следующими управляющими картами:

а) на СДС-6200*)

ATTACH, ϕ LDPL, LIBRARY, ID=LCTA, MR=1.

UPDATE(Q)

RETURN, ϕ LDPL.

FTN(I=COMPILLE, L=0)

7/8/9

* COMPILLE, F421, C401

б) на БЭСМ-6

* ASSIGN, LIBRARY, 1

Другие внешние программы - не используются.

*) После трансляции всей программы необходимо производить сброс на нуль командой *SETCØRE*.

3. Текст программы с контрольным примером

```
PROGRAM DENSY(INPUT,OUTPUT,TAPE2)
COMMON/NBRO1/LK,ICSE/NNUC/NA,NZ/CONY/GN,GP,GMSN,CMSP
COMMON/OINP/O1,O2,O3,O4,O5,O6,O7,O8,O9,O10
COMMON/XIZ/XNP0,XNP1,XNP2,EFC0,EFC2/XI/XI0,XI1,XI2,XI3
LK=0
555 READ 14,SS
LK=LK+1 IF(SS=7.) 15,16,15
15 ICSE=0 CALL READER
556 READ 13,NA,NZ,O6,O5,O7,O8,O9,C10
IF(NA) 557,558,557
557 ICSE=ICSE+1 XI0=0. XI1=0. XI2=0.
READ 10,XNP0,XNP1,XNP2,EFC0,EFC2
IF(O9*O10) 2,2,1
2 READ 12,O1,O2,GN,O3,O4,GP
1 CALL HIMP(O9,O10) SUZ=.1
CALL MCMEN(O1,O2,O3,O4,O5,O6,O7,O8,SU7)
CALL OUT1(SS,1)
CALL SECOP(SS,0.)
CALL OUT2(SS,O1,O2,O3,C4,O5,O6,C7,O8,1)
GO TO 556
558 GO TO 555
16 CONTINUE
10 FORMAT(5F10.4)
12 FORMAT(6F10.3)
13 FORMAT(2I10,6F10.4)
14 FORMAT(F10.3)
END
SUBROUTINE READER
COMMON/NSN/NSH/NSP/NSP/N50H/N50N/N50P/N50P/
*NE1N/NE1N/NE1P/NE1P/NE2N/NE2N/NF2P/NF2P/NF3N/NF3P/NF3P
COMMON/INCN/INDEN(140)/INDFP/INDFP(120)/RKN/RKN(140)/RKP/RKP(120)
COMMON/EWSN/EWSN(140)/EWSP/EWSP(120)
COMMON/N1IN/N1IN(600)/N1FN/N1FN(600)/N1IP/N1IP(500)/N1FP/N1FP(500)
*/N2IN/N2IN(900)/N2FN/N2FN(900)/N2IP/N2IP(700)/N2FP/N2FP(700)
*/N3IN/N3IN(800)/N3FN/N3FN(800)/N3IP/N3IP(600)/N3FP/N3FP(600)
COMMON/EL2N/EL2N(600)/EL2P/EL2P(500)/RKN/RKN(F00)/RKP/RKP(500)
*/EL21N/EL21N(900)/EL21P/EL21P(700)
*/ELMN/ELMN(900)/ELMP/ELMP(700)/ELSN/ELSN(900)/ELSP/ELSP(700)
*/EL22N/EL22N(800)/EL22P/EL22P(600)
COMMON/NSF/NSF,NSA,BETA20,BETA40,LN,NAP,BETA2P,BETA4P,LN
REWIND 2 READ 1,LN,LNR PRINT 2,LN,LNR
LN=LN-1 IF(LN) 3,4,3
3 DO 5 I=1,LN
5 READ (2) X
4 READ (2) (NAA,NZAA,BETA20,BETA40,NSN,NSPN)
READ (2) (EWSN(I),I=1,NSN)
READ (2) (INDEN(I),I=1,NSN)
READ (2) NE1N READ (2) (RKN(I),I=1,NE1N)
READ (2) (N1IN(I),I=1,NE1N)
READ (2) (N1FN(I),I=1,NE1N)
READ (2) * READ (2) (EL2 N(I),I=1,NE1N) READ (2) READ (2)
READ (2) NE2N READ (2) (EL21N(I),I=1,NE2N)
READ (2) (N2IN(I),I=1,NE2N)
READ (2) (N2FN(I),I=1,NE2N)
READ (2) NE3N READ (2) (EL22N(I),I=1,NE3N)
READ (2) (N3IN(I),I=1,NE3N)
```

```

READ (1) (HFFH(I), I=1, NFN)
READ (2) (HAP, HZP, RTA2P, RTA4P, NSP, NSOP)
READ (2) (HNSP(I), I=1, NNSP)
READ (1) (HNSP(I), I=1, NNSP)
READ (2) HF1P = READ (2) (PKP(I), I=1, NPF)
READ (2) (H1IP(I), I=1, N1IP)
READ (1) (H1FP(I), I=1, N1FP)
READ (1) READ (2) (EL2CP(I), I=1, N1CP) READ (2) READ (2)
READ (2) HF2P = READ (2) (FL2IP(I), I=1, N1IP)
READ (2) (H2IP(I), I=1, N2IP)
READ (1) (H2FP(I), I=1, N2FP)
READ (2) HF3P = READ (2) (FL2CP(I), I=1, N1CP)
READ (2) (H3IP(I), I=1, N3IP)
READ (1) (H3FP(I), I=1, N3FP)
READ (2) (ELMN(I), I=1, NEMN)
READ (2) (ELSN(I), I=1, NESN)
READ (2) (ELMP(I), I=1, NELMP)
READ (1) (ELSP(I), I=1, NELSP)
1 FORMAT(2I10)
2 FORMAT(1H1, /10X, /10HREAD 20NF -, /4, /4)
RETURN = 0
SUBROUTINE HEMF (DA1, DA2)
COMMON/EWSN/ENSN(140)/EWSN/EWSN(140)/LHFF/LD, LX
COMMON/CONP/01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 04, 010
COMMON/CONY/04, 09, 06CN, 06SP/ANCO/04, 07/NSON/NSON/NSOP/NSOP
COMMON/TYP/K, KK/OUTN/ITN, KPN, KFN/UPN/UPN/OPCPY/EX(100)
DIMENSION Z(1, 2), ZL(1, 1), YP(9), XY(9), ZF(9)
D1=0D9 D2=0D10 LW=1 IX(1)=0
D3=1 I=1, 2 LD=1-1 IYND=0
NH=LD*(NA-07-2*NS) + (1-LD)*(N7-0*NSOP)
NH1=NH/2 NH2=NH+1 NH3=NH-1 NH4=NH+2
M=0 N=0 K=0 KK=1 KPN=0 KFN=2
D=0 NPN=6 FI=-1 ITN=700 YP(9)=LD*07*(1-LD)*010
YP(1)=NH YP(2)=1 YP(3)=NH-2 YP(4)=1
YP(5)=NH-2 YP(6)=1 YP(7)=NH YP(8)=1
XX(1)=1 XX(2)=1 XX(5)=1.6 XX(7)=.5
XY(2)=LD*(EWSN(NH1)+EWSN(NH2))/2.+(1-LD)*(EWSN(NH1)+EWSN(NH2))/2.
XY(4)=LD*(EWSN(NH1)+EWSN(NH3))/2.+(1-LD)*(EWSN(NH1)+EWSN(NH3))/2.
XX(6)=LD*(EWSN(NH1)+EWSN(NH2))/2.+(1-LD)*(EWSN(NH1)+EWSN(NH2))/2.
XY(8)=LD*(EWSN(NH4)+EWSN(NH2))/2.+(1-LD)*(EWSN(NH4)+EWSN(NH2))/2.
XY(9)=LD*.17*(1-LD)*.15 (F(09)D1) 4, 6, 6
IYND=0 GO TO 1
M=1 N=1 XX(1)=LD*07*(1-LD)*07 YP(12)=-1.0D10
XX(2)=LD*07*(1-LD)*04 LW=LD FI=-1 ITN=70
XX(9)=LD*07*(1-LD)*09 IYND=0 YP(11)=1, /XX(9)
PRINT 100, LD, LX, NH, NH1, YP(9) CALL COMPILE(M, N, C, FI, Z, ZL, XX, YP)
GO TO(2, 3), I
2 HP3=XX(3) HP4=XX(4) HP5=XX(5) HP6=YY(6) HP7=XX(7)
HP8=XX(8) GP=XX(3) J2=XX(1) J4=XX(2)
CALL RELADI(9, 4, 9, XX, Y, DF) PFAFPA=Y GO TO 1
3 HN3=XX(3) HN4=XX(4) HN5=XX(5) HN6=XX(5) HN7=XX(7)
HN8=XX(8) GN=XX(9) D1=XX(1) D2=XX(7)
CALL RELADI(9, 4, 9, XX, Y, DF) PFAFPA=Y
1 CONTINUE = DX(1) =
LD=0 LW=0 XX(9)=GP XY(1)=07 XY(2)=04
XX(3)=HP3 XX(4)=HP4 XY(5)=HP5 XY(6)=HP6 XY(7)=HP7

```

```

XX(8)=HP8 CALL RELADI(9, 4, TYND, XX, Y, DF)
LD=1 LW=1 XX(9)=GN XX(1)=07 XX(2)=07
XX(3)=HN3 XX(4)=HN4 XX(5)=HN5 XX(6)=HN6 XX(7)=HN7
XX(8)=HN8 CALL RELADI(9, 4, TYND, XX, Y, DF)
PRINT 101, PNEFFH, PNEFFP
FORMAT(/10X, 16HPAIPING EQUATION, 4(I10), PA, 4)
FORMAT(/10X, 8HPEN(4)N=F7.4, /1 X, 8HPEN(4)P=F7.4)
RETURN = END
SUBROUTINE MOMENT(DA1, DA2, DA3, DA4, DA5, DA6, CA7, CA8, SFKA)
COMMON/NSN/NSN/NSP/NSP/NSON/NSON/NSOP/NSOP/
*NE1N/NE1N/NE1P/NE1P/NE2N/NE2N/NE2P/NE2P/NE3N/NE3N/NE3P/NE3P
COMMON/INDN/INDN(140)/INDP/INDP(120)/AKN/AKN(140)/AKP/AKP(120)
COMMON/EWSN/EWSN(140)/EWSN/EWSN(120)
COMMON/EON/EON(140)/EOP/EOP(120)
COMMON/UN/UN(140)/VN/VN(140)/UP/UP(120)/VP/VP(120)
COMMON/N1IN/N1IN(600)/N1FN/N1FN(600)/N1IP/N1IP(600)/N1FP/N1FP(600)
*/N2IN/N2IN(900)/N2FN/N2FN(900)/N2IP/N2IP(700)/N2FP/N2FP(700)
*/N3IN/N3IN(900)/N3FN/N3FN(800)/N3IP/N3IP(600)/N3FP/N3FP(600)
COMMON/EL2ON/EL2ON(600)/EL2OP/EL2OP(500)/EKX/EKX(600)/EYP/EYP(600)
*/EL21N/EL21N(900)/EL21P/EL21P(700)
*/ELMN/ELMN(900)/ELMP/ELMP(700)/ELSN/ELSN(900)/ELSP/ELSP(700)
*/EL22N/EL22N(800)/EL22P/EL22P(600)
COMMON/R1N/R1N(900)/R1P/R1P(700)
COMMON/CONY/GN, GP, GMSN, GMSN/NNOC/NA, N7
COMMON/GARE/F22N, F22P, F20AN, F20PN, F20AP, F20PP
COMMON/XI2/XNP0, XNP1, XNP2, FFC0, FFC2/XI/Y10, XI1, Y10, Y12
COMMON/OTR/T2001N, T2001P, T0010N, T0010P
COMMON/OME/05S, 0MEGA2, 0G5, 0MEGA0
COMMON/EM/EMTN, EMTD, DISPN, DISPF, CONM, CONE
COMMON/PM1/DELCOH, DELCOP, GP1, GP2, EKT1, EKT2
COMMON/POL/POL22N, POL22P, POL20N, POL20P/F41/F42, F43
COMMON/RE2/RE2FG, RE2FG1, RE2FG2, REPER, REPER1, REPER2
COMMON/LPEG/LD, LW/DIFOL/DIFOL(2)
COMMON/TYP/K, KK/LTIT/LTIT/OUTN/ITN, KPN, KFN/UPN/UPN/OPCPY/EX(100)
DIMENSION Z(1, 2), ZL(1, 1), YP(12), XY(12)
C *** BLOCK/A/
R1=1.25*(NA**2./3.) PI=3.1415927 NA7=NA-7
CSPUF=(9.*(PO**4))/ (70.*PI) CME=3.223 GME=5.585E
D5S=0. OMEGA2=0. D6S=0. OMEGA0=0.
T2001N=0. T2001P=0. T0010N=0. T0010P=0.
D1=DA1 D2=DA2 D3=DA3 D4=DA4 D5=DA5 D6=DA6 D7=DA7
C *** GAMMA VIBRATIONS
IF(00R2) 100, 44, 44
44 N1=0 D7=0A5 D5G=D5**2
IF(D5) 101, 100, 102
X12=-05 FI=0 ITN=500 XY(11)=0.
57 M=1 N=1 K=4 YP=1 LTIT=200 KPN=1 KFN=1
D=0.00001 NPN=1 YP(2)=0. PRINT 50, N1, FI, ITN, XY(11)
CALL COMPILE(M, N, D, FI, Z, ZL, XX, YP)
D5S=XX(11) OMEGA2=CONI(400)PFS) 1001=XX(11)
102 XX(12)=D5S CALL RELADI(1, 1, TANDY, XX, Y, DF) F22=F22N+F22P
IF(02) 103, 103, 601
601 X12=(1.-(XNP2**2)*F22N*F22P)/(F22N*F22P+C. XPN2*F22N*F22P)
OMEGA2=D7
103 CALL FON(1, OMEGA2) POLIP=AMI) (POL22N, POL22P)
IF(OMEGA2-POL2) 56, 55, 56

```

```

55 N1=N1+1 EI=10.*N1 ITN=2000*N1 BG=N1
XX(1)=(POL22*(BG/(BG+1.)))**2 GO TO 57
56 BMF=.5*T2001P RE2FG1=(2.*(BMF*(2.17**2)))**2/CSPUF
BMF=.5*T2001N RE2FG2=(2.*(BMF*(2.17**2)))**2/CSPUF
BMF=(1.+FFC2)*T2001P+FFC0*T2001N*.5
RE2FG2=(BMF*(2.17**2))**2/CSPUF RE2FG2=2.*RE2FG2
C *** BETA VIBRATIONS
100 IF(DOR0) 4,45,45
45 N1=0 DY=0A6 D6S=06**2
IF(06) 104,3,105
104 XI0=-06 EI=0. ITN=500 XX(1)=0.
53 M=1 N=1 K=4 KK=1 LINT=200 KPN=0 KPEN=2
D=0.00001 NPN=3 YR(1)=0. PRINT 59,N1,EI,ITN,XX(1)
CALL COMFIL(M,N,0,FI,Z,ZL,XX,Y0)
D6S=XX(1) OMEGA0=SQRT(ARS(D6S)) DOR0=XX(1)
105 XX(1)=065 CALL RELADI(1,3,INDEX,XX,Y,DF)
F20N=F20AN+F20BN F20P=F20AP+F20BP F20=F20N+F20P
IF(DY) 608,3,617
607 XI0=(1.-(XNPO**2)*F20N+F20P)/(F20N+F20P+2.*F20N*F20P*XNFO)
OMEGA0=0Y
608 CALL FOM(2,OMEGA0) IF(N1) 42,43,42
43 DO 40 I=1,2
LD=I-1 M=1 N=1 K=4 KK=1 KPN=0 KPEN=2 D=.00001
NPN=5 EI=1. ITN=2000 YR(1)=0. J=0
50 J=J+1
XX(1)=LD**2.*N1+(1-LD)**2.*C3+(J-1)*.0003*(Y/ARS(Y))-SEKA
CALL RELADI(1,5,INDEX,XX,Y,DF) IF(ARS(Y)-.1) 54,54,50
54 PRINT 41,LD,XX(1) CALL COMFIL(M,N,0,FI,Z,ZL,XX,YR)
40 DIFCL(I)=ABS(XX(1))
POL20A=AMINI(POL20N,POL20P) POL20B=AMINI(OIPOL(1),OIPOL(2))
POL20=AMINI(POL20A,POL20B)
42 IF(OMEGA0-POL20) 52,51,51
51 N1=N1+1 EI=10.*N1 ITN=2000*N1 BG=N1
XX(1)=(POL20*(BG/(BG+1.)))**2 GO TO 53
52 BMF=T0010P*.5 RE2FG1=(BMF*(2.17**2))**2/CSPUF
BMF=T0010N*.5 RE2FG2=(BMF*(2.17**2))**2/CSPUF
BMF=(1.+FFC0)*T0010P+FFC0*T0010N*.5
RE2FG2=(BMF*(2.17**2))**2/CSPUF GO TO 106
3 XI0=XI2
106 IF(05) 4,5,4
5 XI0=XI0
58 FORMAT(//10X,19HG44MA SEC. FOLATION,2X,I2,2X,5HFES0=,E14.7,2X,
*3HIT=,I5,2X,3HX0=,F5.3,/)
59 FORMAT(//10X,19HETA SEC. FOLATION,2X,I2,2X,5HFES0=,E14.7,2X,
*3HIT=,I5,2X,3HX0=,F5.3,/)
41 FORMAT(//10X,18HPOLUS TYPE GAYMA=0,2X,3HL0=,I2,2X,5HXX(1)=,F7.4)
C *** ROTATION - ADIABATIC LIMIT
C *** /JCR,XI1,XIC,DISP,Q100,GP,Q0,R**2/
4 CA3N=0. EMTN=0. DISPP=0. DELCON=0.
DO 201 I=1,NE2N
FA3N=0. FFP=0. FDI=0. FDJ=0.
AGH=FON(N2IP(I))+FON(N2FN(I))
AGV=(UN(N2IN(I))*VN(N2FN(I))-LN(N2FN(I))*VN(N2IN(I)))**2
AGU=(UN(N2IN(I))*VN(N2FN(I))+UN(N2FN(I))*VN(N2IN(I)))**2
FA3P=(EL21N(I)**2)*AGU/AGM
FFN=(ELMN(I)**2)*AGV/AGM

```

```

FOI=FFN*AGM AGU=SQRT(AGU)
AGV=(UN(N2IN(I))*VN(N2FN(I))-LN(N2FN(I))*VN(N2IN(I)))
FDJ=(EL21N(I))*ELMN(I)*AGU*AGV/AGM
EMTN=EMTN+FFN DISPP=DISPP+FCI CA3N=FA3N+(2.*FA3N)
201 DELCON=DELCON-2.*FOJ
EA3P=0. EMTN=0. DISPP=0. DELCON=0.
DO 205 I=1,NE2P
FA3P=0. FFP=0. FDI=0. FDJ=0.
AGH=FON(N2IP(I))+FON(N2FP(I))
AGV=(UP(N2IP(I))*VP(N2FP(I))-LP(N2FP(I))*VP(N2IP(I)))**2
AGU=(UP(N2IP(I))*VP(N2FP(I))+LP(N2FP(I))*VP(N2IP(I)))**2
FA3P=(EL21P(I)**2)*AGU/AGM
FFP=(ELMP(I)**2)*AGV/AGM
FDI=FFF*AGM AGU=SQRT(AGU)
AGV=(UP(N2IP(I))*VP(N2FP(I))-UP(N2FP(I))*VP(N2IP(I)))
FDJ=(EL21P(I))*ELMP(I)*AGU*AGV/AGM
EMTP=EMTP+FFP DISPP=DISPP+FCI FA3P=FA3P+(2.*FA3P)
205 DELCON=DELCON-2.*FOJ
EMT=EMTN+EMTP
XI1=(1.-(XNP1**2)*EA3N+FA3P)/(EA3N+FA3P-2.*XNP1*FA3N*EA3P)
IF(07) 970,971,971
971 XIC=(EMT-07)/(EMT*07) GO TO 976
970 XIC=0.
972 DD=ABS(07)/(1.-ABS(07))*XIC
DELCON=DELCON*(SQRT(6.)/(2.*DD))
DELCOP=DELCOP*(SQRT(7.)/(2.*DD))
DO 209 I=1,NE2N
AGM=EON(N2IN(I))+EON(N2FN(I))
AGV=(UN(N2IN(I))*VN(N2FN(I))-LN(N2FN(I))*VN(N2IN(I)))**2
209 R1N(I)=-ELMN(I)/DD*(AGV/AGM)
DO 210 I=1,NE2P
AGM=EOP(N2IP(I))+EOP(N2FP(I))
AGV=(UP(N2IP(I))*VP(N2FP(I))-UP(N2FP(I))*VP(N2IP(I)))**2
210 R1P(I)=-ELMP(I)/DD*(AGV/AGM)
WN=0. SQMN=0. PKTN=0.
DO 302 I=1,NE2N FWN=0.
IF(N2IN(I)-N2FN(I)) 303,302,303
303 AGM=EON(N2IN(I))+EON(N2FN(I))
AGV=(UN(N2IN(I))*VN(N2FN(I))-UN(N2FN(I))*VN(N2IN(I)))**2
FWN=(ELMN(I))*ELSN(I)*(AGV/AGM) WN=WN+FWN
302 CONTINUE
DO 310 I=1,NE1N
IF(N1FN(I)-N1IN(I)) 310,320,310
320 FSQ=EL20N(I)*(VN(N1FN(I)))**2
FRK=RKN(I)*(VN(N1FN(I)))**2
RKTN=RKTN+I2.*FRK/NNZ SQMN=SQMN+2.*FSQ
310 CONTINUE
WP=0. SQMP=0. RKTP=0.
DO 306 I=1,NE2P FWP=0.
IF(N2IP(I)-N2FP(I)) 307,306,307
307 AGM=EOP(N2IP(I))+EOP(N2FP(I))
AGV=(UP(N2IP(I))*VP(N2FP(I))-LP(N2FP(I))*VP(N2IP(I)))**2
FWP=(ELMP(I))*ELSP(I)*(AGV/AGM) WP=WP+FWP
306 CONTINUE
DO 311 I=1,NE1P
IF(N1FP(I)-N1IP(I)) 311,321,311

```



```

NP07=IACFP(N1IP(NL4)) . NP08=INCEP(N1FP(NL4))
GAMP=4.*(4.*(03**2)-(06S))*(AG2P**2)+16.*(AG4P**2)
GAEP=4.*(AG3P*AG2P-AG1P*AG4P)
DO 100 I=1,NE1P
FFP=0. * IF(N1IP(I)-N1FP(I)) 122,121,120
AGP=2.*(EQP(N1FP(I))*4.*(EQP(N1FP(I))**2)-06S)
GAGP=(AG1P*GAMP/AG2P)-4.*(GAGP/AG2P)*((EWSF(N1FP(I))-04)*AG2P-
*AG4P)
FFP=(4.*(03**2)*((EL20P(I)-(GAGP/GAMP)**2))/(AGP*(4.*(
*EQP(N1FP(I))**2)-06S))
22 FB20P=FB20P+FFP
20 CONTINUE
FA20P=FAA20P+FB20P
F20N=F20AN+F20RN . F20P=F20AP+F20RP
T0010N=F20N/SQRT(FA20N+(((XI0+XNP0)*F20N)/(1.-XI0*F20N))**2)*
*FA20P)
T0010F=F20P/SQRT(FA20P+(((XI0+XNP0)*F20P)/(1.-XI0*F20N))**2)*
*FA20K)
00 RETURN ? END
SUBROUTINE RELAQI(N,NP,INDEX,A,Y,DF)
COMMON/NNUC/NA,NZ
COMMON/NSN/NSP/NSQ/NSON/NSOP/NSOP/
*NE1N/NE1N/NE1P/NE2N/NE2N/NE2P/NE2P/NE3N/NE3P/NE3P
COMMON/INDEX/INDEX(140)/INDEX/INDEX(120)/NKN/NKN(140)/NKP/NKP(120)
COMMON/EWSN/EWSN(140)/EWSP/EWSP(120)
COMMON/EQN/EQN(140)/EQP/EQP(120)
COMMON/UN/UN(140)/VN/VN(140)/LP/UP(120)/VP/VP(120)
COMMON/N1N/N1N(600)/N1FN/N1FN(600)/N1IP/N1IP(500)/N1FP/N1FP(500)
*/N3IN/N3IN(300)/N3FN/N3FN(300)/N3IP/N3IP(600)/N3FP/N3FP(600)
COMMON/EL20N/EL20N(600)/EL20P/EL20P(500)/RKN/RKN(600)/RKP/RKP(500)
*/EL22N/EL22N(800)/EL22P/EL22P(600)
COMMON/CONY/GN,GP,GMSN,GMSP
COMMON/CINP/D1,D2,D3,D4,D5,D6,D7,D8,D9,D10
COMMON/XI7/XNP0,XNP1,XNP2,EFC0,EFC2
COMMON/XI/XI0,XI1,XI2,XI3,XI4
COMMON/GABE/F22N,F22P,F20AN,F20PN,F20AP,F20BP
COMMON/SX5/SX1N,SX1P,SL1N,SL1P
COMMON/FIN/EINTN,EINTP,SUN,SUF
COMMON/LRFG/LD,LW
COMMON/ZK/ZK(6,6)
DIMENSION PEN(4),OCP1(4),OCP2(4)
DIMENSION A(N),DF(I)
GO TO(1,2,3,5,30),NP
1 F22N=0.
DO 107 I=1,NE3N
FFN=0.
FFN1=(EL22N(I)*(UN(N1IN(I))*VN(N1FN(I)))+
*UN(N3FN(I))*VN(N3IN(I))**2
FFN2=(EQN(N3FN(I))+EQN(N3IN(I)))-(A(I)/
*(EQN(N3FN(I))+EQN(N3IN(I))))
FFN=FFN1/FFN2
F22N=F22N+FFN*2.
07 CONTINUE
F22P=0.
DO 108 I=1,NF3P
FFP=0.

```

```

FFP1=(EL22P(I)*(UN(N1IP(I))*VN(N3FP(I)))+
*UN(N3FP(I))*VN(N3IP(I))**2
FFP2=(EQP(N3FP(I))+EQP(N3IP(I)))-(A(I)/
*(EQP(N3FP(I))+EQP(N3IP(I))))
FFP=FFP1/FFP2
F22P=F22P+FFP*2.
108 CONTINUE
Y=(1.-XI2*F22N)*(1.-XI2*F22P)-((YI0+XNP0)**2)*F22N*F22P
RETURN
2 W=0.
DO 4 I=1,N
W=W+ZK(INDEX,I)*A(I)
DF(I)=ZK(INDEX,I)
4 CONTINUE
Y=W
RETURN
3 F20AN=0. F20RN=0. AG1N=0. AG2N=0. AG3N=0. AG4N=0.
SX1N=0. SL1N=0.
AG5N=0. AG6N=0. AG7N=0. AG8N=0. AG9N=0.
DO 109 I=1,NE1N
FFN=0. AGN1=0. AGN2=0. AGN3=0. AGN4=0.
AGN5=0. AGN6=0. AGN7=0. AGN8=0. AGN9=0.
IF(N1IN(I)-N1FN(I)) 110,111,110
111 AGN=2.*EQN(N1FN(I))*4.*(EQN(N1FN(I))**2)-A(I)
AGN1=EL20N(I)/AGN
AGN2=1./AGN
AGN3=(EL20N(I)*(EWSN(N1FN(I))-02)/AGN
AGN4=(EWSN(N1FN(I))-02)/AGN
AGN5=(2.*EQN(N1FN(I))*((UN(N1FN(I))**2-VN(N1FN(I))**2)**2)
*/(4.*EQN(N1FN(I))**2)-A(I)
AGN6=(EQN(N1FN(I))*UN(N1FN(I))*VN(N1FN(I))*UN(N1FN(I))**2-
*VN(N1FN(I))**2)/(4.*EQN(N1FN(I))**2)-A(I)
AGN7=AGN6*EL20N(I)
AGN8=(EQN(N1FN(I))*((UN(N1FN(I))*VN(N1FN(I))**2)/(4.*EQN(N1FN
*(I))**2)-A(I)
AGN9=AGN8*EL20N(I)
GO TO 112
110 FFN1=(EL20N(I)*(UN(N1IN(I))*VN(N1FN(I)))+
*UN(N1FN(I))*VN(N1IN(I))**2
FFN2=(EQN(N1FN(I))+EQN(N1IN(I)))-(A(I)/
*(EQN(N1FN(I))+EQN(N1IN(I))))
FFN=FFN1/FFN2
F20AN=F20AN+4.*FFN
112 AG1N=AG1N+AGN1
AG2N=AG2N+AGN2 . AG3N=AG3N+AGN3 AG4N=AG4N+AGN4
AG5N=AG5N+AGN5
AG6N=AG6N+AGN6
AG7N=AG7N+AGN7
AG8N=AG8N+AGN8
AG9N=AG9N+AGN9
109 CONTINUE
AG5N=1.-AG5N
DEXLN=AG5N*AG8N+(AG6N**2)*(GN/2.)
SX1N=(AG7N*AG8N-AG4N*AG6N)/DEXLN
SL1N=-(AG5N*AG9N+(GN/2.)*AG6N*AG7N)/DEXLN
GANN=4.*(4.*(01**2)-A(I))*AG2N**2+16.*(AG4N**2)

```

```

GAFN=4.*(AG3N*AG2N-AG1N*AG4N)
DO 113 I=1,NF1N
FFN=C.
IF(N1IN(I)-N1FN(I)) 115,114,115
114 AGN=7.*EON(N1FN(I))*4.*(CON(N1FN(I))*2)-A(11)
GAGN=(AG2N*GAMN/AG2N)-4.*(GAFN/AG2N)*((FWSN(N1FN(I))-D2)*AG2N-
*AG4N)
FFN=A.*(D1**2)*(FL2 N(I)/AGN)*(E(C N(I))-(GAGN/GAMN))
115 F20N=F20N+FFN
113 CONTINUE
F20N=F20N+F20FN
F20AP=0. F20PP=0. AG1P=0. AG2P=0. AG3P=0. AG4P=0.
SX1P=0. SL1P=0.
AG5P=0. AG6P=0. AG7P=0. AG8P=0. AG9P=0.
DO 116 I=1,NF1P
FFP=0. ASP1=0. AGP2=0. AGP3=0. AGP4=0.
AGP5=0. AGP6=0. AGP7=0. AGP8=0. AGP9=0.
IF(N1IP(I)-N1FP(I)) 117,118,117
118 AGP2=(FOP(N1FP(I))*4.*(FOP(N1FP(I))*2)-A(11))
AGP1=FL2 P(I)/AGP
AGP2=1/AGP
AGP3=(FL2 P(I)*(FWSN(N1FP(I))-D4)/AGP
AGP4=(FWSN(N1FP(I))-D6)/AGP
AGP5=(2.*EOP(N1FP(I))*((UP(N1FP(I))*2-VP(N1FP(I))*2)**2)
/4.*EOP(N1FP(I))*2-A(11))
AGP6=(EOP(N1FP(I))*UP(N1FP(I))*VP(N1FP(I))*((UP(N1FP(I))*2-
*VP(N1FP(I))*2)/4.*EOP(N1FP(I))*2-A(11))
AGP7=AGP6*FL2 P(I)
AGP8=(EOP(N1FP(I))*((UP(N1FP(I))*VP(N1FP(I))*2)/4.*EOP(N1FP
*(I))*2-A(11))
AGP9=AGP8*FL2 P(I)
GO TO 119
117 FFP1=(FL2 P(I))*((UP(N1FP(I))*VP(N1FP(I))*
*UP(N1FP(I))*VP(N1FP(I)))**2
FFP2=(FOP(N1FP(I))*OP(N1FP(I)))-A(11)/
*(FOP(N1FP(I))+EOP(N1FP(I)))
FFP=FFP1/FFP2
F20AP=F20AP+4.*FFP
119 AG1P=AG1P+AGP1
AG2P=AG2P+AGP2 AG3P=AG3P+AGP3 AG4P=AG4P+AGP4
AG5P=AG5P+AGP5
AG6P=AG6P+AGP6
AG7P=AG7P+AGP7
AG8P=AG8P+AGP8
AG9P=AG9P+AGP9
116 CONTINUE
AG5P=1.-AG5P
DEXLP=AG5P*AG8P+(AG6P**2)*(OP/1.)
SX1P=(AG7P*AG8P-AG9P*AG6P)/DEXLP
SL1P=-(AG5P*AG9P+(OP/1.)*AG6P*AG2P)/DEXLP
GAMP=4.*(4.*(D3**2)-A(11))*(AG1P**2)+16.*(AG4P**2)
GAFP=4.*(AG3P*AG2P-AG1P*AG4P)
DO 120 I=1,NF1P
FFP=C.
IF(N1IP(I)-N1FP(I)) 121,121,122
121 AGP2=(EOP(N1FP(I))*4.*(FOP(N1FP(I))*2)-A(11))

```

```

GAGP=(AG1P*GAMP/AG2P)-4.*(GAFP/AG2P)*((FWSN(N1FP(I))-D4)*AG2P-
*AG4P)
FFP=F.*(D3**2)*(EL2OP(I)/AGP)*(FL2 P(I)-(GAGP/GAMP))
122 F20P=F20P+FFP
120 CONTINUE
F20P=F20AP+F20PP
Y=(1.-XIO*F20N)*(1.-XIO*F20P)-((XIO+Y*F0)**2)*F20*F20P
RETURN
5 OPE=0. SVS=0. SAN=0. SAP=0. FANTH=0. EANTP=0.
DE01=0. DEL1=0. DE02=0. DE1=0.
OF(1)=0. OF(2)=0. OF(3)=0. OF(4)=0. OF(5)=0.
OF(6)=0. OF(7)=0. OF(8)=0. OF(9)=0.
N3=(LC*(NA-NZ-L*NSQ))+(1-LD)*N7-NSQ)XZ 1.003+1
MAX=LC*NSN+(1-LD)*NSP
EWS=LD*EWSN(N3)+(1-LD)*EWSN(N3)
EW4=LC*EWSN(N4)+(1-LD)*EWSN(N4)
GO TO(11,12,13,14,15,16,17,18,19),INDEX
11 IY=INDEX+1. NR=777. INCU=1. IF=1. GO TO 20
12 IY=INDEX NR=777. INCU=0. IF=1. GO TO 20
13 IY=INDEX+1. NR=777. INCU=1. IF=1. GO TO 20
14 IY=INDEX NR=777. INCU=2. IF=1. GO TO 20
15 IY=INDEX+1. NR=N3. INCU=1. IF=1. GO TO 20
16 IY=INDEX NR=N3. INCU=2. IF=1. GO TO 20
17 IY=INDEX+1. NR=N4. INCU=1. IF=1. GO TO 20
18 IY=INDEX NR=N4. INCU=2. IF=1.
20 PFN(IP)=0. OF1(IP)=0. OF2(IP)=0.
DO 6 I=1,MAX
EQ1=0. VS1=0.
EWS=LD*EWSN(I)+(1-LD)*EWSN(I)
EQ1=SQRT((EWS-A(IY))**2+A(IY-1)**2)
VS1=.5*(1.-(EWS-A(IY))/EQ1)
IF(LV) 9,7,8
8 EQN(I)=EQ1. VN(I)=SQRT(VS1) LIMIT=SQRT(1.-VN(I))
SAN=SAN+2.*VS1 FANTH=FANTH+2.*EWS*VS1
SUN=SAN. FINTH=FANTH
NKH(I)=INDEX(I)-(INDEX(I)/10)*10 GO TO 1
EQP(I)=EQ1. VP(I)=SQRT(VS1) UP(I)=SQRT(1.-VN(I))
SAP=SAP+2.*VS1 FANTP=FANTP+2.*EWS*VS1
SHP=SAP. FINTP=FANTP
NKP(I)=INDEX(I)-(INDEX(I)/10)*10
9 IF(I-NP) 21,6,11
21 OPE=OPE+1./((2.*EQ1) OY)=SVS+1./OY. OFN(I)=CON(I)+1.*OY**N1
DE01=CF01+A(IY-1)*(EWS-3(IY))/((OY**2)
DE1=DEL1+(A(IY-1)**2)/(OY**2)
DE02=CF02+.5*A(IY-1)/(OY**2)
DE12=DEL2+.5*(EWS-A(IY))/((OY**2)
DEP1(IP)=O*O1(IP)+.5*(A(IY-1)*OY-1)/(OY**2)
DEP2(IP)=O*O2(IP)+.5*(A(IY-1)*OY-1)/(OY**2)
6 CONTINUE
GO TO(22,23),INDEX
22 Y=SVS. OF(IY-1)=OY. OF(IY)=OY. GO TO 24
23 IF(N-2) 25,25,26
25 Y=OPE. OF(IY-1)=OY. OF(IY)=OY. GO TO 24
26 Y=A(O)*OPE. OF(IY-1)=OY. OF(IY)=OY. GO TO 24
OF(IY)=A(O)*DE1. OF(IY)=OY. GO TO 24

```

```

19  Y=.25*(3.*(PEN(3)+EWS-A(5)**2/A(9))+PEN(4)+EWS-A(7)**2/A(9)-
*3.*(PEN(1)-A(1)**2/A(9))-PEN(2)+A(3)**2/A(9))
DF(1)=-.75*(DFP1(1)-A(1)/A(9)) DF(2)=-.75*DFP2(1)
DF(3)=-.25*(DFP1(2)-A(13)/A(9)) DF(4)=-.25*DFP2(2)
DF(5)=-.75*(DFP1(3)-A(5)/A(9)) DF(6)=-.75*DFP2(3)
DF(7)=-.25*(DFP1(4)-A(7)/A(9)) DF(8)=-.25*DFP2(4)
DF(9)=-.25*(3.*(A(5)**2)+A(7)**2-2.*(A(1)**2)-A(3)**2)/(A(9)**2)
24  RETURN
30  SGA1=0. SGA2=0. MAX=LD*NF1N+(1-LD)*NF1P
ADME=A(1)**2
DI1=LD*D1+(1-LD)*D1 DI2=LD*D2+(1-LD)*D2
DO 31 I=1,MAX
E01=0. EWS=LD*EWS(N1IN(I))+(1-LD)*EWS(N1IP(I))
N1I=LD*N1IN(I)+(1-LD)*N1IP(I) N1F=LD*N1FN(I)+(1-LD)*N1FP(I)
IF(N1I-N1F) 31,32,31
32  E01=SQRT((EWS-DI2)**2+D1**2)
SGA1=SGA1+1./E01*(4.*E01**2-ADME)
SGA2=SGA2+(EWS-DI2)/(E01*(4.*E01**2-ADME))
31  CONTINUE
Y=(4.*D1**2-ADME)*(SGA1**2)+4.*(SGA2**2)
RETURN 3 END
SUBROUTINE OUT1(SS,MUL)
COMMON/NSON/NSON/NSON/NSOP/NSOP
COMMON/NBROI/LK,ICSF
COMMON/WSF/NAA,BETA20,BETA40,LN,NAP,BETA2P,BETA4P,LPN
COMMON/BFGR/BE2SU,SOMP
COMMON/ANUC/NA,NZ
COMMON/CONY/GN,GP,GMSN,G*SP
COMMON/OME/D5S,OMEGA2,D6S,OMEGA0
COMMON/DINP/D1,D2,D3,D4,D5,D6,D7,D8,D9,D10
COMMON/XI/XI0,XI1,YIC,XI2
COMMON/XI7/XNP0,XNP1,XNP2,EFC0,EFC2
COMMON/CTR/T2001N,T2001P,T0010N,T0010P
COMMON/EIN/EINTN,EINTP,SUN,SUP
COMMON/EM/EINTN,EMTP,DISPN,DISPP,SOMN,SOMP
COMMON/EMI/DELC0N,DELCOP,GR1,GR2,PKTN,RKTP
COMMON/FA2/FA22N,FA22P,FA20N,FA20P
COMMON/EA3/EA3N,EA3P
COMMON/MULE/MULE
COMMON/BE2/BE2FG,BE2FG1,BE2FG2,BE2FG3,BE2FB1,BE2FB2
COMMON/POL/POL22N,POL22P,POL20N,POL20P
COMMON/NPCL/NP01,NP02,NP03,NP04,NP05,NP06,NP07,NP08
COMMON/GARE/F22N,F22P,F20AN,F20AP,F20BN,F20BP
COMMON/DIPOL/DIPOL(2)
PI=3.1415927
NNZ=N4-NZ
MULE=IABS(MUL)+1
CNOP=(.1**MULE)*(2.17**MULE)*SQRT(16.*3.1415927/E.)
SOMFR=CNOP*SOMP
SQM=SQM+SOMP
SQMB=CNOP*SQM
BE2T=(1./((16.*PI)))*(SOMP**2)*E.
ROP=1.25
SOMP2=(3./SQRT(5.*3.1415927))*NZ*((ROP*(NA**(.1/.3)))**2)*BETA2P*
*(1+.36*BETA2P+.97*BETA4P+.57*((BETA4P**2)/BETA2P))
**(.1**MULE)

```

```

CSPU=((9.*0001)/(20.*PI))*((ROP*(NA**(.1/.3)))**2)
BE2TSU=BE2T/CSPU SQMB=SQMB-SOMP
SUN=SUN+2.*NSON SUP=SUP+2.*NSOP
DSUN=SUN-NNZ DSUP=SUP-NZ
RKTM=RKTN+RKTP DISPN=DISPN+DISPP
EINTN=EINTN-D1**2/GN EINTP=EINTP-D2**2/GP
EINT=EINTN+EINTP EMT=EMTN+EMTP
IF(SS) 1,2,1
CONTINUE
1
C *** OUTPUT - EXPT. DATA
PRINT 201 : PRINT 221,ICSF
PRINT 202 : PRINT 890,MULE
PRINT 205 : PRINT 207,NA,NNZ,NZ
PRINT 206 : PRINT 208,NAA,BETA20,BETA40
PRINT 889,NAP,BETA2P,BETA4P
PRINT 212 : PRINT 214,D6,D5,D7,D8,D9,D10
PRINT 218,GMSN,GMSP
PRINT 222,SOMPZ : PRINT 202
2
C *** OUTPUT - BLOCK/A/
PRINT 300
PRINT 203,NA,NNZ,NZ
PRINT 209
PRINT 210,GN,D1,D2
PRINT 211,GP,D3,D4
PRINT 301,XI0,XI1,XIC,XI2,XNP0,XNP1,XNP2,EFC0,EFC1,EFC2,
*EA3N,F22N,F20BN,F20AP,FA3P,F22P,F20BP,FA20N,FA20P,FA20P,FA20P,
*T0010N,T2001N,T0010P,T2001P
PRINT 109,OSUN,OSUP
PRINT 302,EMTN,DISPN,EINTN,SOMNP,RKTN,
*EMTP,DISPP,EINTP,SOMPP,RKTP,
*EMT,DISP,EINT,SOMR,RKTM
PRINT 230,CN09,CSPU
PRINT 217,GR1,GR6
PRINT 303,OMEGA0,POL20N,NP05,NP06,POL20P,NP07,NP08,
*DIPOL(2),DIPOL(1),
*OMEGA2,POL22N,NP01,NP02,POL22P,NP03,NP04
PRINT 304,BE2TSU,BE2FP,BE2FG,BE2FG1,BE2FG2,BE2FG3,EFC0,BE2F01,EFC2,OCF0
108  FORMAT(/10X,23HDEFFECT OF THE NEUTRONS=,F8.4,
*/10X,23HDEFFECT OF THE PROTONS =,F8.4)
201  FORMAT(1H1,/)
202  FORMAT(10X,60(1H*))
203  FORMAT(/10X,2HA=,I3,1X,1H(,1X,2HH=,I3,1H,7H,1X,1H))
205  FORMAT(10X,24HCALCULATIONS FOR NUCLEUS)
206  FORMAT(10X,25HWOODS - GAUSS SCHEME USED)
207  FORMAT(10X,2HA=,I3,1X,1H(,1X,2HH=,I3,1H,7H,1X,1H))
208  FORMAT(10X,2HA=,I3,1X,1H,1X,7HETA20=,F5.3,1X,1H,1X,7HETA40=,
*F5.3,1X,1HFOR NEUTRONS)
209  FORMAT(10X,18HPAIRING PARAMETERS)
210  FORMAT(10X,8HNEUTRONS,1X,3HGN=
*,F5.3,2X,6HDELTA=,F5.3,2X,7HLMRDA=,F6.3)
211  FORMAT(10X,7HPROTONS,4X,3HGP=
*,F5.3,2X,6HDELTA=,F5.3,1X,7HLMRDA=,F6.3)
212  FORMAT(10X,14HEMPIICAL DATA)
213  FORMAT(10X,22HFIRST 0+ STATE ENERGY=,F7.3,
*/10X,22HFIRST 2+ STATE ENERGY=,F7.3,

```

```

*/10X,22HMOMENT OF INERTIA    =,F7.3,
*/10X,22HSTAT. QUADP. MOMENT  =,F7.3,
*/10X,22HPAIRING ENERGY N(4) =,F7.3,
*/10X,22HPAIRING ENERGY P(4) =,F7.3)
217 FORMAT(/10X,2 HCOLL. GYROM. RATIO =,F7.3,3X,7HPCL=1.0,
7 /29Y,1H=,F7.3,3X,7HPOL=0.6)
218 FORMAT(/10X,4HGSN=,F6.3,2X,4HESP=,F6.3)
221 FORMAT(55X,4HCASF,I2,3X,4HPAGE 1,/)
222 FORMAT(10X,22HQUADRUPOLE MOMENT B20=,F7.3,7H/2. P,/)
223 FORMAT(55X,4HCASF,I2,3X,4HPAGE 2,/)
889 FORMAT(10X,2HA=,I7,1X,1H/,1X,7HBF1A20=,F6.3,1X,1H/,1X,7HBF1A40=,
*F6.3,3X,11HFOR PROTONS)
390 FORMAT(10X,1HE,I1,10H=CPFRATGAS)
300 FORMAT(/10X,12HFIPST ORDER ,7P(1H*))
301 FORMAT(/10X,4H*20*,9X,4H*21*,9X,4H*22*,9X,4H*23*,9X,4H*24*,9X,4H*25*,9X,4H*26*,9X,4H*27*,9X,4H*28*,9X,4H*29*,9X,4H*30*,9X,4H*31*,9X,4H*32*,9X,4H*33*,9X,4H*34*,9X,4H*35*,9X,4H*36*,9X,4H*37*,9X,4H*38*,9X,4H*39*,9X,4H*40*,9X,4H*41*,9X,4H*42*,9X,4H*43*,9X,4H*44*,9X,4H*45*,9X,4H*46*,9X,4H*47*,9X,4H*48*,9X,4H*49*,9X,4H*50*)
*/10X,11HKAPPA/MEV/ ,2X,4(F11.6,2Y),
*/10X,11HFLNP/MEV/ ,2X,2(F11.6,2X),13Y,F11.6,
*/10X,11HEFF. CHARGE,2Y,F11.6,2AX,F11.6,/10X,63(1H-),
*/10X,11HFOM4/MEV-1/,2X,2(F11.6,2X),13X,F11.6,
*/23Y,F11.6,
*/10X,11HFOM7/MEV-1/,2X,2(F11.6,2X),13X,F11.6,
*/23X,F11.6,/10X,63(1H-),
*/10X,11HNOPI/MEV-2/,2X,F11.6,2AX,F11.6,
*/10X,11HNOPE/MEV-2/,2X,F11.6,2AX,F11.6,/10X,63(1H-),
*/10X,11HTIACF / N /,2X,F11.6,2AX,F11.6,
*/10X,11HTIACF / P /,2X,F11.6,2AX,F11.6,/10X,63(1H-))
302 FORMAT(/10X,12HJ(OR)/MEV-1/,2X,10HOTS/P(1.0,/,
*3X,10HE(0) /MEV/,2X,10HQ(0) /F.F./,3X,10HPT*2/FM*2/,
*/10X,8HNEUTRONS ,5X,5(F10.4,3X),
*/10X,8HEPROTONS ,5X,5(F10.4,3X),
*/10X,8HICIAL ,5X,5(F10.4,3X))
303 FORMAT(/10X,5HHEFFA ,5X,5HPOLEP,14X,5HPOLEP,
*/10X,5HHEFFA ,5X,F7.4,3X,F7.4,2X,I7,1H-,I7,3X,F7.4,2X,I3,1H-,I3,
*/30X,F7.4,2X,7HTYPE GO,3X,F7.4,2X,7HTYPE GO,
*/10X,5H6AMMA,5X,F7.4,2X,F7.4,2X,I7,1H-,I7,3X,F7.4,2X,I3,1H-,I3)
304 FORMAT(/10X,18H(F2/0GP-2GP)/SPU/,4X,18H(F2/0GP-2GA)/SPU/,75(1H-),
*18H(F2/0GP-2GP)/SPU/,4X,18H(F2/0GP-2GA)/SPU/,75(1H-),
*/10X,8HEFC=+0.0,10X,F7.4,14X,F7.4,14X,F7.4,
*/10X,8HEFC=-1.0,3X,F7.4,14X,F7.4,75(1H-),
*/10X,4HEFC=,F4.2,3X,F7.4,75(1H-),
*/10X,4HEFC=,F4.2,54X,F7.4,75(1H-))
230 FORMAT(/10X,12H(N2/N1M. - F. P.)=,F6.3,3X,17H(F2. B2. - GPU)=,
*F7.3)
RETURN 2 END
SUBROUTINE SFOR(SS,SS2)
COMMON/NSN/NSN/NSP/NSP/NSON/NSON/NSOP/NSOP/
*NE1N/NE1N/NE1P/NE1P/NE2N/NE2N/NE2P/NE2P/NE3N/NE3N/NE3P/NE3P/
COMMON/INDEH/INDEH(140)/INDEP/INDEP(120)/PKK/PAK(140)/HKP/HKP(120)
COMMON/EWSN/EWSN(140)/EWSR/EWSR(120)
COMMON/EON/EON(140)/EOP/EOP(120)
COMMON/UN/UN(140)/VN/VN(140)/UP/UP(120)/VP/VP(120)
COMMON/N1N/N1N(600)/N1P/N1P(600)/N1IP/N1IP(500)/N1FP/N1FP(500)
*/N2N/N2N(300)/N2P/N2P(300)/N2IP/N2IP(700)/N2FP/N2FP(700)
*/N3N/N3N(300)/N3P/N3P(300)/N3IP/N3IP(600)/N3FP/N3FP(600)
COMMON/EL20N/EL20N(600)/EL20P/EL20P(600)/PKN/PKN(600)/RKP/RKP(500)
*/EL21N/EL21N(900)/EL21P/EL21P(700)

```

```

*/EL2N/EL2N(900)/EL2P/EL2P(700)/EL2IP/EL2IP(900)/EL2FP/EL2FP(700)
*/EL22N/EL22N(900)/EL22P/EL22P(900)
COMMON/R1N/R1N(900)/R1P/R1P(700)
COMMON/CONY/CON,GP,GNON,GNSP
COMMON/XI/XI0,XI1,YI0,YI1
COMMON/CTP/T2001N,T2001P,T0010N,T0010P
COMMON/DINP/D1,D2,D3,D4,D5,D6,D7,D8,D9,D10
COMMON/XIZ/XNP0,XNP1,XNP2,FCO,FC12
COMMON/CMF/CMF5,CMF6A2,CMF6S,CMF6A0
COMMON/OATR/T1101N,T1101P,T1101N,T1101P,T1200N,FL200P
COMMON/TE/TR20N,TR20P,TR21N,TR21P,TR22N,TR22P,TR23N,TR23P,TR24N,TR24P,TR25N,TR25P
COMMON/FM4/FM4N,FM4P
COMMON/SXS/SXIN,SLIN,SLIP
COMMON/ZK/ZK(A,B)/RPOF/RPX(100)
COMMON/TYP/K,KK/LINT/LINE/OUTP/TP,KPI,KEP/CI/ACK
DIMENSION 7(A,G),7(L(.),),YR(4),XY(5)
IF(SS) 1,1,2
2 FNP=(XIO+XNPO)/XIO FNA=(YT1+YF1)/Y1 FNB=(XN1+XN2)/X1
DO 749 IN=1,6
DO 749 J=1,6
789 ZK(IN,TP)=0.
C *** BLOCK/P/ - CALCULATION OF TRACKS
C *** TR(I021,R1C1),TR(I022,P100)
F022N=0. F021N=0. F1N=0. F2N=0. F3N=0.
DO 25 I=1,NE21
F01N=0. F01P=0.
AGV=(EON(N2FN(I)))*EON(N1IN(I))
AGV=(UN(N2FN(I)))*UN(N1IN(I))+*VN(N2FN(I))*VN(N1IN(I))+*VP(N2FN(I))*VP(N1IN(I))
F01N=(F01N(I))*AGV*AGV/AGV*AGV
F01P=(F01P(I))*AGV*AGV/AGV*AGV
F021N=F021N+F01N**2
26 F21N=F21N+F01P**2
DO 10 I=1,NE31
F02N=0.
AGV=(EON(N3FN(I)))*EON(N2IN(I))
AGV=(UN(N3FN(I)))*UN(N2IN(I))+*VN(N3FN(I))*VN(N2IN(I))+*VP(N3FN(I))*VP(N2IN(I))
F02N=(F02N(I))*AGV*AGV
F022N=F022N+F02N**2
AGV=(UN(N3FN(I)))*UN(N2IN(I))+*VN(N3FN(I))*VN(N2IN(I))+*VP(N3FN(I))*VP(N2IN(I))
AGV=SQRT(AGV)
DO 101 J=1,NE3N
IF(IPIN(J)) 271,101,271
IF(IN2IN(J)-NE2IN(I)) 101,17,101
DO 11 K=1,NE2N
F01N=0. F01P=0. F01Q=0.
IF(F1N(K)) 17,17,17
IF(N2FN(K)-N2FN(I)) 17,17,17
IF(N2FN(K)-N2FN(I)) 17,17,17
14 AGU1=(UN(N2FN(I)))*UN(N2FN(I))+*VN(N2FN(I))*VN(N2FN(I))+*VP(N2FN(I))*VP(N2FN(I))
AGU2=(UN(N2FN(J)))*UN(N2FN(J))+*VN(N2FN(J))*VN(N2FN(J))+*VP(N2FN(J))*VP(N2FN(J))
AGV1=(UN(N2FN(I)))*UN(N2FN(J))+*VN(N2FN(I))*VN(N2FN(J))+*VP(N2FN(I))*VP(N2FN(J))
AGV2=(UN(N2FN(I)))*UN(N2FN(I))+*VN(N2FN(I))*VN(N2FN(I))+*VP(N2FN(I))*VP(N2FN(I))
AGV1=(UN(N2FN(I)))*UN(N2FN(J))+*VN(N2FN(I))*VN(N2FN(J))+*VP(N2FN(I))*VP(N2FN(J))
AGV2=(UN(N2FN(I)))*UN(N2FN(I))+*VN(N2FN(I))*VN(N2FN(I))+*VP(N2FN(I))*VP(N2FN(I))
AGV1=(UN(N2FN(I)))*UN(N2FN(J))+*VN(N2FN(I))*VN(N2FN(J))+*VP(N2FN(I))*VP(N2FN(J))
AGV2=(UN(N2FN(I)))*UN(N2FN(I))+*VN(N2FN(I))*VN(N2FN(I))+*VP(N2FN(I))*VP(N2FN(I))

```

```

AGM1=EON(N3FN(I))+EON(N2FN(J))
AGM2=EON(N3IN(I))+EON(N2FN(J))
FQ2N=(R1N(K)*R1N(J)*EL22N(I))/(AGU1*AGU2)*
* ((AGV/AGM)*(AGZ1*AGM1/AGU1-AGZ2*AGM2/AGU2)-AGW)
FORN=(EL21N(K)*R1N(J)*EL22N(I))*
* (((AGM*AGV**2)/(AGM**2-OMEGA2**2))*(AGM1/(AGU2*AGV*AGM)-
* (AGV1*AGZ2/(AGV*AGU2**2))*(AGM2/(AGM1**2-OMEGA2**2)))*(1.+AGM1/AGM
* ))-(AGV1*AGW)/(AGU2*(AGM1**2-OMEGA2**2)))
FRQN=(R1N(K)*EL21N(J)*EL22N(I))*
* (((AGM*AGV**2)/(AGM**2-OMEGA2**2))*(-AGW2/
* (AGU1*AGV*AGM)-((AGV2*AGZ1*AGM1)/(AGV*AGU1**2*(AGM2**2-
* OMEGA2**2)))*(1.+AGM2/AGM))*(AGV2*AGW)/(AGU1*(AGM2**2-
* OMEGA2**2)))
FQ22N=FQ22N+.5*FQ2N
F1N=F1N+OMEGA2*(FRQN-FORN)
11 CONTINUE
101 CONTINUE
10 CONTINUE
FQ22P=0. FQ22P=0. F1P=0. F21P=0. FQ21P=0.
DO 24 I=1,NE2P
FP1P=0. FQ1P=0.
AGM=(EOP(N2FP(J))+EOP(N2IP(I)))
AGV=(UP(N2IP(I))*VP(N2FP(I))+UP(N2FP(I))*VP(N2IP(I)))**2
FP1P=((FL21P(I)**2)*AGM*AGV)/(AGM**2-OMEGA2**2)
FQ1P=(EL21P(I)**2)*AGM*AGV/(AGM**2-OMEGA2**2)
24 FQ21P=FQ21P+FQ1P*2.
F21P=F21P+FP1P*2.
DO 17 I=1,NE3P
FP2P=0.
AGM=(EQP(N3FP(I))+EQP(N3IP(I)))
AGV=(UP(N3IP(I))*VP(N3FP(I))+UP(N3FP(I))*VP(N3IP(I)))**2
FP2P=(FL22P(I)**2)*AGV/AGM
FP22P=FP22P+2.*FP2P
AGW=(UP(N3FP(I))*UP(N3IP(I))-VP(N3IP(I))*VP(N3FP(I)))
AGV=SQRT(AGV)
DO 108 J=1,NE2P
IF(R1P(J)) 273,108,273
273 IF(N2IP(J)-N3IP(I)) 108,19,108
19 DO 18 X=1,NE2P
FQ2P=0. FQRP=0. FRQP=0.
IF(R1P(K)) 274,18,274
274 IF(N2FP(K)-N3FP(I)) 18,20,18
20 IF(N2FP(J)-N2IP(K)) 18,21,18
21 AGU1=(UP(N3FP(I))*VP(N2FP(J))-UP(N2FP(J))*VP(N3FP(I)))
AGU2=(UP(N2FP(J))*VP(N3IP(I))-UP(N3IP(I))*VP(N2FP(J)))
AGV1=(UP(N3FP(I))*VP(N2FP(J))+UP(N2FP(J))*VP(N3FP(I)))
AGV2=(UP(N2FP(J))*VP(N3IP(I))+UP(N3IP(I))*VP(N2FP(J)))
AGW1=(UP(N3FP(I))*UP(N2FP(J))-VP(N2FP(J))*VP(N3FP(I)))
AGW2=(UP(N3IP(I))*UP(N2FP(J))-VP(N2FP(J))*VP(N3IP(I)))
AGZ1=(UP(N3FP(I))*UP(N2FP(J))+VP(N2FP(J))*VP(N3FP(I)))
AGZ2=(UP(N3IP(I))*UP(N2FP(J))+VP(N2FP(J))*VP(N3IP(I)))
AGM1=EQP(N3FP(I))+EOP(N2FP(J))
AGM2=EQP(N3IP(I))+EOP(N2FP(J))
FQ2P=((R1P(K)*R1P(J)*EL22P(I))/(AGU1*AGU2))*
* ((AGV/AGM)*(AGZ1*AGM1/AGU1-AGZ2*AGM2/AGU2)-AGW)

```

```

FRQP=(R1P(K)*EL21P(J)*EL22P(I))*
* (((AGM*AGV**2)/(AGM**2-OMEGA2**2))*(1.-AGM1/
* (AGU1*AGV*AGM)-((AGV1*AGZ1*AGM1)/(AGV*AGU1**2*(AGM2**2-
* OMEGA2**2)))*(1.+AGM2/AGM))*(AGV2*AGW)/(AGU1*(AGM2**2-
* OMEGA2**2)))
FQRP=(EL21P(K)*R1P(J)*EL22P(I))*
* (((AGM*AGV**2)/(AGM**2-OMEGA2**2))*(AGM1/(AGU2*AGV*AGM)-
* (AGV1*AGZ2/(AGV*AGU2**2))*(AGM2/(AGM1**2-OMEGA2**2)))*(1.+AGM1/AGM
* ))-(AGV1*AGW)/(AGU2*(AGM1**2-OMEGA2**2)))
FQ22P=FQ22P+.5*FQ2P
F1P=F1P+OMEGA2*(FRQP-FQRP)
18 CONTINUE
108 CONTINUE
17 CONTINUE
DETER2=(1.-XI2*FP22N)*(1.-XI2*FP21P)-(FNR**2)*(XI2**2)*
* FP22N*FP22P
TR22N=(FQ22N*(1.-XI2*FP22P)+FNR*YI2*FP22N*FQ22P)/DETER2
TR22P=(FQ22P*(1.-XI2*FP22N)+FNR*YI2*FP22P*FQ22N)/DETER2
DET101=(1.-XI1*F21N)*(1.-XI1*F21P)-(FNA**2)*(XI1**2)*F21N*F21P
T1101N=(XI1*(F1N*(T2001N+FNR*T201P)+FNA*
* (T2001P+FNR*T2001N)*XI1*F21N*F21P))/DET101
T1101P=(XI2*(F1P*(T2001P+FNR*T2001N)*(1.-XI1*F1N)+FNA*
* (T2001N+FNR*T2001P)*XI1*F21P*F1N))/DET101
PRINT 226,SS2
C *** TR(021,R110),TR(020,R200),TR02,F200),DTL1,LAN2
FLN=0. FKN=0. FKAN=0. FPN=0. F10=0. FKN=0. F4=0.
FM2=0. FM3=0. FM4=0. FM5=0. FM6=0. FM7=0.
FQ20N=0. FL1N=0. GC0N=0. FR20N=0. FL2N=0. FL1A=0.
DO 50 I=1,NSN
FFL=0. FFK=0. FFKA=0. FFL1=0. FGC=0.
AG=UN(I)*VN(I)
FFK=AG*(UN(I)**2-VN(I)**2)/EON(I)
FFKA=((UN(I)**2-VN(I)**2)**2)/EON(I)
AG=AG**2
FFL=AG/EON(I)
FFL1=1./(2.*EON(I))
FGC=1./ARS(EWSN(I)-02)
FLN=FLN+FFL FKN=FKN+.5*FFK FKA=FKAN+.5*FFKA
FL1=FL1+(FFL)*GN
50 GC0N=GC0N+(GN/2.)*FGC
FLAN=2.*FKN FL1=FL1A-1.
DO 52 I=1,NE1N
FFPO=0. FFL0=0. FFK0=0.
AGM=(EON(N1FN(I))+EON(N1IN(I)))
AGV=(UN(N1IN(I))*VN(N1FN(I))+UN(N1FN(I))*VN(N1IN(I)))**2
FFPO=(EL201(I)**2)*(AGV/AGM)
IF(N1IN(I)-N1FN(I)) 54,53,54
53 AG=UN(N1IN(I))*VN(N1IN(I))
FFK0=AG*(UN(N1IN(I))**2-VN(N1IN(I))**2)*FL201(I)/EON(N1IN(I))
FFPO=FFPO/2.
AG=AG**2
FFL0=AG*EL20N(I)/EON(N1IN(I))
54 FPON=FPON+2.*FFPO
FLON=FLON+FFL0
52 FKON=FKON+.5*FFK0
FLAON=4.*FKON

```

```

STON=0.
DO 58 I=1,NE2N
FF1=0. ; FF2=0. ; FF3=0. ; FF4=0.
FA11=0. ; FA22=0. ; FA33=0. ; FA1=0. ; FA2=0. ; FA3=0. ; FF4=0.
59 IF (R1N(I)) 59,58,59
AGU=UN(N2IN(I))*VN(N2FN(I))-UN(N2FN(I))*VN(N2IN(I))
AGU=-AGU
AGZ=UN(N2IN(I))*UN(N2FN(I))+VN(N2FN(I))*VN(N2IN(I))
AGS=UN(N2FN(I))*VN(N2FN(I))
AG2=UN(N2FN(I))*2-VN(N2FN(I))*2
AG0=UN(N2IN(I))*VN(N2IN(I))
AG=UN(N2IN(I))*2-VN(N2IN(I))*2
AGU1=UN(N2IN(I))*VN(N2FN(I))+UN(N2FN(I))*VN(N2IN(I))
AGZ1=UN(N2IN(I))*UN(N2FN(I))-VN(N2FN(I))*VN(N2IN(I))
IF (NKN(N2IN(I))+NKN(N2FN(I))) 61,60,61
61 FF1=.5*(R1N(I)**2)*(AG2+AG)/(AGU**2)
FF2=(R1N(I)**2)*(AGS-AG0)*AG7/(AGU**3)
FF3=(R1N(I)**2)*AG7*(AGS*(FON(N2IN(I))/EON(N2FN(I)))-
* AG0*(FON(N2FN(I))/FON(N2IN(I))))
*/(AGU**2)
FF4=(R1N(I)**2)*(1./AGS+1./AG0)
FF4=FF4/(AGU**2)
FA1=.5*(R1N(I)**2)*(AG2**2)/AGS+(AG**2)/AG0/(AGU**2)
FA2=(R1N(I)**2)*(AG2-AG)*AG7/(AGU**3)
FA3=(R1N(I)**2)*(AG2*(EON(N2IN(I))/FON(N2FN(I)))-AG*(FON(N2FN(I))
* I)/FON(N2IN(I)))*AG7/(AGU**3)
FM1N=FM1N+.5*FF1 ; FM2N=FM2N+.5*FF2
FM3N=FM3N+.5*FF3 ; FM4N=FM4N+FF4/4.
FMA1N=FMA1N+.5*FA1 ; FMA2N=FMA2N+.5*FA2 ; FMA3N=FMA3N+.5*FA3
STD=(R1N(I)*FL21N(I))*((-AGU)/(AGU*(AGH**2-OMEGA0**2)))
1 (-SL1N*(AG2+AG)+GN*SY1N*(AG0+AGS))
2 *((2.*EON(N2FN(I)))/(4.*FON(N2FN(I)))*2-OMEGA0**2))
3 (SL1N*2.*AGS+GN*.5*SY1N*AG2)*(AG7/(1-2.*EON(N2FN(I))*AGU)-
4 (AGU*AG7*AGH*(1.+AGH/(2.*FON(N2FN(I)))))/(AGU**2*(AGH**2-
5 OMEGA0**2)))-((2.*FON(N2IN(I)))/(4.*EON(N2IN(I)))*2-OMEGA0**2))
6 (SL1N*2.*AG0+GN*.5*SY1N*AG)*(AG7/(2.*EON(N2IN(I))*AGU)-
7 (AGU)*AG7*AGH*(1.+AGH/(2.*EON(N2IN(I)))))/(AGU**2*(AGH**2-
8 OMEGA0**2)))
STON=STON-OMEGA0*STD
GO TO 58
60 FF11=.5*(R1N(I)**2)*AG2/(AGU**2)
FF22=(R1N(I)**2)*AGS*AG7/(AGU**3)
FF33=FF22*(FON(N2IN(I))/EON(N2FN(I)))
FF44=(R1N(I)**2)/(AGS*(AGU**2))
FA11=.5*(R1N(I)**2)*(AG2**2)/(AGS*(AGU**2))
FA22=(R1N(I)**2)*(AG2*AG7/(AGU**3))
FA33=FA22*(EON(N2IN(I))/FON(N2FN(I)))
FM1N=FM1N+.5*FF11 ; FM2N=FM2N+.5*FF22
FM3N=FM3N+.5*FF33 ; FM4N=FM4N+FF44/4.
FMA1N=FMA1N+.5*FA11 ; FMA2N=FMA2N+.5*FA22 ; FMA3N=FMA3N+.5*FA33
STD=(R1N(I)*FL21N(I))*((-AGU)/(AGU*(AGH**2-OMEGA0**2)))
1 (-SL1N*(AG2+AG)+GN*SY1N*(AG0+AGS))
2 *((4.*EON(N2FN(I)))/(4.*FON(N2FN(I)))*2-OMEGA0**2))
3 (SL1N*2.*AGS+GN*.5*SY1N*AG2)*(AG7/(1-2.*FON(N2FN(I))*AGU)-
4 (AGU)*AG7*AGH*(1.+AGH/(2.*FON(N2FN(I)))))/(AGU**2*(AGH**2-
5 OMEGA0**2)))

```

```

STON=STON-OMEGA0*STD/2.
58 CONTINUE
STFN=0.
DO 66 I=1,NF1N
AGM=EQN(N1IN(I))+FON(N1FN(I))
AGV=UN(N1IN(I))*VN(N1FN(I))+UN(N1FN(I))*VN(N1IN(I))
AGW=UN(N1IN(I))*UN(N1FN(I))-VN(N1FN(I))*VN(N1IN(I))
DO 167 J=1,NE2N
IF (R1N(J)) 68,167,68
68 IF (N1IN(I)-N2IN(J)) 80,67,80
80 IF (N1IN(I)-N2FN(J)) 167,69,167
69 DO 67 K=1,NE2N
FF20=0. ; FFP2=0.
RQ0=0. ; RQ=0.
IF (R1N(K)) 70,67,70
70 IF (N1IN(I)-N2FN(J)) 81,91,81
91 IF (N1FN(I)-N2FN(K)) 91,71,91
71 IF (N2IN(J)-N2IN(K)) 81,72,81
72 AGH1=EQN(N1IN(I))+FON(N2IN(J))
AGZ=UN(N1IN(I))*UN(N2IN(J))+VN(N2IN(J))*VN(N1IN(I))
AGU1=UN(N2IN(J))*VN(N1IN(I))-UN(N1IN(I))*VN(N2IN(I))
AGU2=UN(N1FN(I))*VN(N2IN(J))-UN(N1IN(I))*VN(N2FN(I))
AGM2=EQN(N1FN(I))+FON(N2IN(J))
AGZ1=UN(N1FN(I))*UN(N2IN(J))+VN(N2FN(I))*VN(N2IN(I))
AGZ2=UN(N1IN(I))*UN(N2IN(J))-VN(N2FN(I))*VN(N2IN(I))
AGU3=UN(N2IN(I))*VN(N2IN(I))+UN(N1IN(I))*VN(N2FN(I))
RQ0=(R1N(K)*FL21N(J)*FL20N(I))*((AGH*AGV**2)/(AGH**2-
* OMEGA0**2))-(AGZ**2/(AGU**2-OMEGA0**2))+(AGU**2/(AGU**2-OMEGA0**2))
* ((AGV*AGU**2)*(AGH**2-OMEGA0**2))/(AGU**2*(AGH**2-OMEGA0**2))
* OMEGA0**2)))
GO TO 88
81 IF (N1IN(I)-N2IN(J)) 67,80,67
90 IF (N1FN(I)-N2IN(K)) 67,82,67
82 IF (N2FN(J)-N2FN(K)) 67,83,67
83 AGH1=EQN(N1IN(I))+FON(N2FN(J))
AGZ=UN(N1IN(I))*UN(N2FN(J))+VN(N2FN(I))*VN(N1IN(I))
AGU1=UN(N2FN(J))*VN(N1IN(I))-UN(N1IN(I))*VN(N2FN(J))
AGU2=UN(N1FN(I))*VN(N2FN(J))-UN(N1FN(I))*VN(N2FN(I))
AGM2=EQN(N1FN(I))+FON(N2FN(J))
AGZ1=UN(N1FN(I))*UN(N2FN(J))+VN(N2FN(I))*VN(N2FN(I))
AGZ2=UN(N1FN(I))*UN(N2FN(J))-VN(N2FN(I))*VN(N2FN(I))
AGU3=UN(N1FN(I))*VN(N2FN(J))+UN(N1FN(I))*VN(N2FN(I))
RQ0=(R1N(K)*FL21N(J)*FL20N(I))*((AGH*AGV**2)/(AGH**2-OMEGA0**2))
* ((AGV*AGU**2)/(AGU**2-OMEGA0**2))+(AGU**2/(AGU**2-OMEGA0**2))
* ((AGH*AGV**2)/(AGH**2-OMEGA0**2))+(AGU**2/(AGU**2-OMEGA0**2))
* ((AGV*AGU**2)/(AGU**2-OMEGA0**2))
88 FF0=(R1N(I)*FL20N(I))*((AGH*AGV**2)/(AGH**2-OMEGA0**2))
* ((AGV*AGU**2)/(AGU**2-OMEGA0**2))-(AGU**2/(AGU**2-OMEGA0**2))
* ((AGH*AGV**2)/(AGH**2-OMEGA0**2))-(AGU**2/(AGU**2-OMEGA0**2))
* ((AGV*AGU**2)/(AGU**2-OMEGA0**2))
IF (N1IN(I)-N1FN(I)) 180,181,180
180 FQ20N=FQ20N-FF20/2.
FRK20N=FRK20N+FFR2
STFN=STFN+2.*OMEGA0*(RQ-RQ0)
GO TO 67
181 FQ20N=FQ20N-FF20/4.

```

```

FRK20N=FRK20N+FFR2/?
STFN=STFN+OMEGA0*(PQC-PQC)
7 CONTINUE
-7 CONTINUE
.6 CONTINUE
FLP=1, FKOP=J, FKAP=0, FFRP=0, FLQP=0, FKOP=0, FM1P=0,
FM2P=0, FM3P=0, FM4P=0, FMA1P=0, FMA2P=0, FMA3P=0,
FQ20P=0, FL1P=0, GQOP=0, FFK20P=0, FLQP=0, FFLA2P=0,
DO 5, I=1, NSP
FFL=0, FFK=0, FFKA=0, FFL1=0, FGC=0,
AG=UP(I)*VP(I)
FFK=AG*(UP(I)**2-VP(I)**2)/EQP(I)
FFKA=(UP(I)**2-VP(I)**2)**2/EQP(I)
AG=AG**2
FFL=AG/EQP(I)
FFL1=1/(2.*EQP(I))
FGC=1./AGS*(EMSP(I)-04)
FLP=FLP+FFL, FKOP=FKOP+.5*FFK, FKAP=FKAP+.5*FFKA
FL1P=FL1P+(FFL1*GO)
1 GQOP=GQOP+(GO/2.)*FGC
FLAP=2.*FKOP, FL1P=FL1P-1,
DO 5, I=1, NFLP
FFP0=0, FFL0=0, FFK0=0,
AGM=(EQP(N1FP(I))+EQP(N2IP(I)))
AGV=(UP(N1IP(I))*VP(N1FP(I))+UP(N2FP(I))*VP(N2IP(I)))**2
FFP0=(FL20P(I)**2)*(AGV/AGM)
IF(N1IP(I)-N2IP(I)) 57,56,57
6 AG=UP(N1IP(I))*VP(N1IP(I))
FFP0=FFP0/?
FFK0=AG*(UP(N1IP(I))**2-VP(N1IP(I))**2)*FL20P(I)/EQP(N1IP(I))
AG=AG**2
FFL0=AG*FL20P(I)/EQP(N1IP(I))
7 FFP0=FFP0*2.*FFP0
FLQP=FLQP+FFL0, FKOP=FKOP+.5*FFK0
5 CONTINUE
FLAQP=4.*FKOP
STOP=0,
DO 62 I=1, NE2P
FF1=0, FF2=0, FF3=0, FF11=0, FF20=0, FF33=0, FF44=0,
FA11=0, FA22=0, FA33=0, FA1=0, FA2=0, FA3=0, FF4=0,
ST0=0,
IF(I) 63,62,63
3 AGU=UP(N2IP(I))*VP(N2FP(I))-UP(N2FP(I))*VP(N2IP(I))
AGU=-AGU
AGZ=UP(N2IP(I))*UP(N2FP(I))+UP(N2FP(I))*VP(N2IP(I))
AGS=UP(N2FP(I))*VP(N2FP(I))
AG2=UP(N2FP(I))**2-VP(N2FP(I))**2
AG0=UP(N2IP(I))*VP(N2IP(I))
AG=UP(N2IP(I))**2-VP(N2IP(I))**2
AGU1=UP(N2IP(I))*VP(N2FP(I))+UP(N2FP(I))*VP(N2IP(I))
AGZ1=UP(N2IP(I))*UP(N2FP(I))-VP(N2FP(I))*VP(N2IP(I))
IF(N1IP(I)-N2IP(I)) 65,64,65
5 FF1=.5*(F1P(I)**2)*(AG2+AG)/AGU**2
FF2=(R1P(I)**2)*(AGS-AG0)*AGZ/(AGU**3)

```

```

FF3=(R1P(I)**2)*AGZ*(AGS*(EQP(N2IP(I))/EQP(N2FP(I)))-
* AG0*(EQP(N2FP(I))/EQP(N2IP(I))))
*/(AGU**3)
FF4=(R1P(I)**2)*(1./AGS+1./AG0)
FF4=FF4/(AGU**2)
FA1=.5*(R1P(I)**2)*(AG2**2)/AGS+(AG**2)/AG0/(AGU**3)
FA2=(R1P(I)**2)*(AG2-AG)*AGZ/(AGU**3)
FA3=(R1P(I)**2)*(AG2*(EQP(N2IP(I))/EQP(N2FP(I)))-AG*(EQP(N2FP(I))
* I))/EQP(N2IP(I)))*AGZ/(AGU**3)
FM1P=FM1P+.5*FF1, FM2P=FM2P+.5*FF2
FM3P=FM3P+.5*FF3, FM4P=FM4P+FF4/4,
FMA1P=FMA1P+.5*FA1, FMA2P=FMA2P+.5*FA2, FMA3P=FMA3P+.5*FA3
ST0=(R1P(I)*EL21P(I))*((-AGU1/(AGU*(AGM**2-OMEGA0**2))))*
1 (-SL1P*(AG2+AG)+GP*SX1P*(AG0+AGS))
2 +((2.*EQP(N2FP(I)))/(4.*EQP(N2FP(I))**2-OMEGA0**2))*
3 (SL1P**2.*AGS+GP*.5*SX1P*AG2)*(AGZ/((-2.*EQP(N2FP(I))*AGU)-
4 (AGU1*AGZ*AGM*(1.+AGM/(2.*EQP(N2FP(I)))))/(AGU**2*(AGM**2-
5 OMEGA0**2)))-((2.*EQP(N2IP(I)))/(4.*EQP(N2IP(I))**2-OMEGA0**2)))
6 (SL1P**2.*AG0+GP*.5*SX1P*AG)*(AGZ/((-2.*EQP(N2IP(I))*AGU)-
7 (AGU1*AGZ*AGM*(1.+AGM/(2.*EQP(N2IP(I)))))/(AGU**2*(AGM**2-
8 OMEGA0**2))))
STOP=ST0P-OMEGA0*ST0
GO TO 62
164 FF11=.5*(R1P(I)**2)*AG2/(AGU**2)
FF22=(R1P(I)**2)*AGS*AGZ/(AGU**3)
FF33=FF22*(EQP(N2IP(I))/EQP(N2FP(I)))
FF44=(R1P(I)**2)/(AGS*(AGU**2))
FA11=.5*(R1P(I)**2)*(AG2**2)/(AGS*(AGU**3))
FA22=(R1P(I)**2)*(AG2*AGZ/(AGU**3))
FA33=FA22*(EQP(N2IP(I))/EQP(N2FP(I)))
FM1P=FM1P+.5*FF11, FM2P=FM2P+.5*FF2,
FM3P=FM3P+.5*FF33, FM4P=FM4P+FF4/4,
FMA1P=FMA1P+.5*FA11, FMA2P=FMA2P+.5*FA22, FMA3P=FMA3P+.5*FA33
ST0=(R1P(I)*EL21P(I))*((-AGU1/(AGU*(AGM**2-OMEGA0**2))))*
1 (-SL1P*(AG2+AG)+GP*SX1P*(AG0+AGS))
2 +((4.*EQP(N2FP(I)))/(4.*EQP(N2FP(I))**2-OMEGA0**2))*
3 (SL1P**2.*AGS+GP*.5*SX1P*AG2)*(AGZ/((-2.*EQP(N2FP(I))*AGU)-
4 (AGU1*AGZ*AGM*(1.+AGM/(2.*EQP(N2FP(I)))))/(AGU**2*(AGM**2-
5 OMEGA0**2))))
STOP=ST0P-OMEGA0*ST0/2.
62 CONTINUE
STFP=0,
DO 73 I=1, NE1P
AGM=EQP(N1IP(I))+EQP(N1FP(I))
AGV=UP(N1IP(I))*VP(N1FP(I))+UP(N1FP(I))*VP(N1IP(I))
AGW=UP(N1IP(I))*UP(N1FP(I))-VP(N1FP(I))*VP(N1IP(I))
DO 174 J=1, NE2P
IF(R1P(J)) 75,174,75
75 IF(N1IP(I)-N2IP(J)) 84,76,84
84 IF(N1IP(I)-N2FP(J)) 174,76,174
76 DO 74 K=1, NE2P
FF20=0, FFR2=0,
RQ0=0, ORQ=0,
IF(R1P(K)) 77,74,77
77 IF(N1IP(I)-N2FP(J)) 85,93,85
93 IF(N1FP(I)-N2FP(K)) 85,78,85

```



```

78 IF(N2IP(J)-N2IP(K)) 74,79,85
79 AGN1=EQF(N1IP(I))+EQF(N1IP(I))
AGZ=UP(N1IP(I))*UP(N1IP(I))+VF(N1IP(I))*VF(N1IP(I))
AGU1=UP(N2IP(J))*VF(N1IP(I))-UP(N1IP(I))*VF(N2IP(J))
AGU2=UP(N1FP(I))*VF(N1IP(I))-UP(N1IP(I))*VF(N1FP(I))
AGM2=EQF(N1FP(I))+EQF(N1IP(J))
AG71=UP(N1FP(I))*UP(N1IP(I))+VF(N1FP(I))*VF(N2IP(J))
AGU7=UP(N1IP(I))*VF(N1IP(I))+UP(N1IP(I))*VF(N2IP(J))
AGZ7=UP(N1IP(I))*UP(N2IP(I))-VF(N1IP(I))*VF(N2IP(J))
PQQ=(R1P(K)*FL2IP(J)*FL2IP(I))*((AGM*AGV**2)/(AGM**2-
*OMEGA0**2))+(AGM1**2-OMEGA0**2)/(AGU*AGV*AGM)-(AGU3*AG71*AGM)/(1.4AGM1/AGM)/
*OMEGA0**2)))
GO TO 89
85 IF(N1IP(I)-N2IP(J)) 74,85,74
91 IF(N1FP(I)-N2IP(K)) 74,85,74
86 IF(N1FP(J)-N1FP(K)) 74,87,74
87 AGM1=EQF(N1IP(I))+EQF(N2IP(J))
AGZ=UP(N1IP(I))*UP(N1IP(I))+VF(N1IP(I))*VF(N2IP(J))
AGU1=UP(N2IP(J))*VF(N1IP(I))-UP(N1IP(I))*VF(N1FP(J))
AGU2=UP(N1FP(I))*VF(N2IP(J))-UP(N1FP(J))*VF(N1FP(I))
AGM2=EQF(N1FP(I))+EQF(N1IP(J))
AGZ1=UP(N1FP(I))*UP(N1FP(I))+VF(N1FP(I))*VF(N2IP(J))
AGU1=UP(N1FP(I))*VF(N2FP(I))+UP(N2FP(I))*VF(N1FP(I))
AGZ1=UP(N1FP(I))*UP(N1FP(I))-VF(N1FP(I))*VF(N2FP(I))
PQQ=(FL2IP(K)*IP(J)*FL2IP(I))*
* ((AGM*AGV**2)/(AGM**2-OMEGA0**2))+(AG2/(AGU1*AGV*AGM)-
*(AGU1*AG2*AGM1)/(1.4AGM2*AGM1)/(AGV*AGM1**2)*(AGM2**2-OMEGA0**2))
-(AGU1*AGM)/(AGU1*(AGM1**2-OMEGA0**2)))
89 FFP2=(R1P(K)*IP(J)*FL2IP(I))/(AGU1*AGM1)*
*(-AGM*(AGV*AG71*AGM1)/(AGU2*AGM)-(AGM*AG71*AGM1)/(AGU1*AGM))
FFP2=(R1P(K)*IP(J))*PQQ/(AGU1*AGU2)*
*(-AGM*(AGV*AG71*AGM1)/(AGU2*AGM)-(AGU*AG71*AGM1)/(AGU1*AGM))
IF(N1IP(I)-N1FP(I)) 181,187,181
182 FQ20P=FFQ20P-FFQ20P
FRK20P=FRK20P+FFP2
STEP=STEP+2.*OMEGA0*(OPQ-PQQ)
GO TO 74
183 FQ20P=FFQ20P-FFQ20P
FRK20P=FRK20P+FFP2
STEP=STEP+OMEGA0*(OPQ-PQQ)
74 CONTINUE
174 CONTINUE
73 CONTINUE
D1110=(1.-XI*F021N)*(1.-XI*F021P)-(XI*FNA)**2)*F021N*F021P
T1110N=XI0*(1.-XI*F021P)*(T0010N+FN*P*T0010P)*(STEP+STOP)+
*(XI*FNA)*F021N*(T0010P+FN*P*T0010N)*(STEP+STOP)
T1110P=XI0*(1.-XI*F021N)*(T010P+FN*P*T010N)*(STEP+STOP)+
*(XI*FNA)*F021P*(T0010N+FN*P*T0010P)*(STEP+STOP)
T1110N=T1110N/D1110 T1110P=T1110P/D1110
ZK(1,1)=XI0*FLA0N ZK(1,2)=FLAN ZK(1,3)=GN*FKAN-1.
ZK(1,4)=FNP*XI0*FLA0N ZK(1,5)=0. ZK(1,6)=0.
ZK(2,1)=2.*XI0*FLON ZK(2,2)=FLW ZK(2,3)=GN*FKN
ZK(2,4)=FNP*2.*XI0*FLON ZK(2,5)=0. ZK(2,6)=0.
ZK(3,1)=XI0*FPON-.5 ZK(3,2)=FLOH ZK(3,3)=GN*FKON
ZK(3,4)=FNP*XI0*FPON ZK(3,5)=0. ZK(3,6)=0.

```

```

ZK(4,1)=FNP*XI0*FLA0P ZK(4,2)=0. ZK(4,3)=0.
ZK(4,4)=XI0*FLA0P ZK(4,5)=FLAP ZK(4,6)=GP*FKOP-1.
ZK(5,1)=FNP*2.*XI0*FLOP ZK(5,2)=0. ZK(5,3)=0.
ZK(5,4)=2.*XI0*FLOP ZK(5,5)=FLP ZK(5,6)=GP*FKP
ZK(6,1)=FNP*XI0*FP P ZK(6,2)=0. ZK(6,3)=0.
ZK(6,4)=XI0*FPOP-.5 ZK(6,5)=FLOP ZK(6,6)=GP*FKOP
YR(1)=GN*FKAN*FM4N+FM43N+FM42N-FMA1M
YR(2)=GN*FKN*FM4N+FM3N+FM2N-FM1N
YR(3)=GN*FKON*FM4N+FO20N
YR(4)=GP*FKAP*FM4P+FM43P+FM42P-FM41P
YR(5)=GP*FKP*FM4P+FM3P+FM2P-FM1P
YR(6)=GP*FKOP*FM4P+FO20P
IF(SS2) 2327,2326,2326
2326 ZK(1,3)=-2.*GN*FLH
ZK(4,6)=-2.*GP*FLP
2327 CONTINUE
M=6 N=6 K=4 KK=1 FI=-1. ITH=400 ITH=200 NPH=2
D=0. ! KPN=0 S KPFN=2
DO 1100 KJ=1,6
1100 XX(KJ)=0.
CALL CCHPIL(M,N,D,EI,7,7L,XX,YR)
TR2ON=XX(1) FAMN=XX(2) XN=YY(3)
TR2OP=XX(4) FAMP=XX(5) XP=YY(6)
DO 401 I=1,NFIN
FF=0.
IF(N1IN(I)-N1FN(I)) 401,402,401
AG=UN(N1IN(I))*VN(N1IN(I))
AGU=UN(N1IN(I))*2-VN(N1IN(I))*2
FF=RKN(I)*((AG**2*FAMN)/EQF(N1IN(I))+
*(GN*AG*AGU*(XN-FM4N))/(2.*EQF(N1IN(I))))
FRL2N=FRL2N+FF*2.
401 CONTINUE
DO 403 I=1,NF1P
FF=0.
IF(N1IP(I)-N1FP(I)) 403,404,403
AG=UP(N1IP(I))*VF(N1IP(I))
AGU=UP(N1IP(I))*2-VF(N1IP(I))*2
FF=PKP(I)*((AG**2*FAMP)/EQF(N1IP(I))+
*(GP*AG*AGU*(XP-FM4P))/(2.*EQF(N1IP(I))))
FRL2P=FRL2P+FF*2.
403 CONTINUE
DO 405 I=1,NF1N
FF=0.
AGU=UN(N1IN(I))*VN(N1FN(I))+UN(N1FN(I))*VN(N1IN(I))
AGM=GN(N1IN(I))+EQN(N1FN(I))
FF=(TR2ON+FN*P*TR2OP)*(XI0*PKN(I)*FL2ON(I)*AGU**2)/AGM
IF(N1IN(I)-N1FN(I)) 407,408,407
FRLA2N=FRLA2N+FF*2.
GC TO 405
407 FRLA2N=FRLA2N+FF*4.
405 CONTINUE
DO 406 I=1,NF1P
FF=0.
AGU=UP(N1IP(I))*VF(N1FP(I))+VF(N1FP(I))*VF(N1IP(I))
AGM=EQF(N1IP(I))+EQF(N1FP(I))

```



```

PRINT 101 PRINT 107,NA,NM7,N7
PRINT 106,TR20N,TR20N,FAMN,YN,FM5E,020N,TR20P,FM4E,020P
PRINT 204,TR20N,020N,0200N,TR20P,0200P,0200P
PRINT 103,FAMN,FAMP
PRINT 215,XN,FM4E,020N,YN,FM4E,020P
PRINT 210,C2N,C2P
PRINT 212,C2N,C2P
PRINT 202,T1101N,70N,T1101N,72N,0200N,020N,
* T1101P,70P,T1101P,72P,0200P,020P
PRINT 109,COMN,C0N,DELCON,000N,COMN,COPR,COPR,DELCOF,000P
PRINT 110,COMN,COPR,COPR
PRINT 111,PKTN,PKTN,N,PKTP,PKTP
PRINT 215,ALFN,ALFP
GO TO 61
41 CONTINUE
PRINT 124,TR20N,TR20N,FAMN,YN,FM5E,020N,TR20P,TR20P,FAMP,YN,
*FM4E,020P
PRINT 125,COMN,000N,DELCON,000N,COMN,COMN,
*COMN,COPR,DELCOF,COPR,COPR,COPR
124 FORMAT(//,3X,11HTR20 N,/,3X,31HP,0,/,3X,/,3X,
*11HTR20 N,/,3X,11HDEL CON,/,3X,31HP,0,/,3X,/,3X,
*11HDELCON,/,3X,/,
*/LOX,4NF01P0N,/,3X,5(F11.4,/,3X),
*/LOX,4NF01P0N,/,3X,5(F11.4,/,3X))
125 FORMAT(//,3X,11HCOMN,/,3X,11HP,0,/,3X,/,3X,11HCOMN,/,3X,/,3X,
*3X,11HCOMN,/,3X,11HP,0,/,3X,11HCOMN,/,3X,/,3X,
*/LOX,4NF01P0N,/,3X,5(F11.4,/,3X),
*/LOX,4NF01P0N,/,3X,5(F11.4,/,3X))
42 CONTINUE
C *** INITIAL QUANTITIES
IF(LI=1) GOTO 554,555,556
554 IF(LI=1) GOTO 101,100
101 STOP
N1=(1+STEP)/(1+STEP)-1.1
EMTC=EMT EMTH=EMT/(1+XIC*EMT)
OMCR=(12.*I1-1.)*STEP/(EMTC**2)
OMCF=(12.*I1-1.)*STEP/(EMTH**2)
SPI(I2)=UI
TOMCR(I2)=OMCR TOMCF(I2)=OMCF TIMCR(I2)=EMTC TIMCF(I2)=EMTH
TON(I2)=(4*I3+1)*TON(I1)-(2*I3)*TON(I3)+STEP*020N/(2*I3+1)
TOP(I2)=(4*I3+1)*TOP(I1)-(2*I3)*TOP(I3)+STEP*020P/(2*I3+1)
TLN(I2)=(4*I3+1)*TLN(I1)-(2*I3)*TLN(I3)+STEP*FAMN/(2*I3+1)
TLP(I2)=(4*I3+1)*TLP(I1)-(2*I3)*TLP(I3)+STEP*FAMP/(2*I3+1)
TXN(I2)=(4*I3+1)*TXN(I1)-(2*I3)*TXN(I3)+STEP*0200N/(2*I3+1)
TXP(I2)=(4*I3+1)*TXP(I1)-(2*I3)*TXP(I3)+STEP*0200P/(2*I3+1)
TYN(I2)=(4*I3+1)*TYN(I1)-(2*I3)*TYN(I3)+STEP*0202N/(2*I3+1)
TYP(I2)=(4*I3+1)*TYP(I1)-(2*I3)*TYP(I3)+STEP*0202P/(2*I3+1)
TACF(I2)=(4*I3+1)*TACF(I1)-(2*I3)*TACF(I3)+STEP*ENT4/(2*I3+1)
TACR(I2)=(4*I3+1)*TACR(I1)-(2*I3)*TACR(I3)+STEP*ENT4/(2*I3+1)
TECR(I2)=TECR(I1)+STEP/EMTC
TECF(I2)=TECF(I1)+STEP/EMTH
OM0(I1)=OMEGA0
OM2(I1)=OMEGA2
302 CONTINUE
DQ20M=TXN(I2)+TXP(I2)
ENERGY=RFNORMALIZATION
S3A=ABS(SS3)
DO 100 I=1,NF1H
IF(N1IP(I)-N1FP(I)) 100,101,100
101 EWSN(N1IN(I))=EWSRN(N1IN(I))-S3A*X10*DQ20M*EL20N(I)
100 CONTINUE
DO 102 I=1,NF1P
IF(N1IP(I)-N1FP(I)) 102,103,102
103 EWSN(N1IP(I))=EWSRN(N1IP(I))-S3A*X10*DQ20M*EL20P(I)
102 CONTINUE
05=-XIC 06=-XIO 07=TON(I2) 08=TOP(I2)
09=TLN(I2) 10=TLP(I2)
PRINT 220,UT,NA,NM7,N7
PRINT 228,LTML,LTM,I1
PRINT 222
PRINT 223,TON(I2),TLN(I2),TXN(I2),TYP(I2),EMTC,EMTH,
*TOP(I2),TLP(I2),TXP(I2),TACR(I2),TACF(I2),
*OMCR,OMCF,TECR(I2),TECF(I2)
LO=0 LW=0 XX(1)=03 YY(2)=D4
CALL RELADI(2,4,1,XX,Y,OF)
LO=1 LW=1 XX(1)=01 YY(2)=F2
CALL RELADI(2,4,1,XX,Y,OF)
CALL MOMENT(01,02,03,04,05,06,07,08,0.)
CALL CUT(10.,MUL)
CALL SECOR(SS,SS2)
GO TO 651
553 CONTINUE
1 CONTINUE
DO 106 I=1,NSH
106 EWSN(I)=EWSRN(I)
DO 107 I=1,NSP
107 EWSN(I)=EWSRN(I)
77 FORMAT(I10,3F10.3)

```

```

EMTC=EMT EMTH=EMT/(1+XIC*EMT)
OMCR=(12.*I1-1.)*STEP/(EMTC**2)
OMCF=(12.*I1-1.)*STEP/(EMTH**2)
SPI(I2)=UI
TOMCR(I2)=OMCR TOMCF(I2)=OMCF TIMCR(I2)=EMTC TIMCF(I2)=EMTH
TON(I2)=(4*I3+1)*TON(I1)-(2*I3)*TON(I3)+STEP*020N/(2*I3+1)
TOP(I2)=(4*I3+1)*TOP(I1)-(2*I3)*TOP(I3)+STEP*020P/(2*I3+1)
TLN(I2)=(4*I3+1)*TLN(I1)-(2*I3)*TLN(I3)+STEP*FAMN/(2*I3+1)
TLP(I2)=(4*I3+1)*TLP(I1)-(2*I3)*TLP(I3)+STEP*FAMP/(2*I3+1)
TXN(I2)=(4*I3+1)*TXN(I1)-(2*I3)*TXN(I3)+STEP*0200N/(2*I3+1)
TXP(I2)=(4*I3+1)*TXP(I1)-(2*I3)*TXP(I3)+STEP*0200P/(2*I3+1)
TYN(I2)=(4*I3+1)*TYN(I1)-(2*I3)*TYN(I3)+STEP*0202N/(2*I3+1)
TYP(I2)=(4*I3+1)*TYP(I1)-(2*I3)*TYP(I3)+STEP*0202P/(2*I3+1)
TACF(I2)=(4*I3+1)*TACF(I1)-(2*I3)*TACF(I3)+STEP*ENT4/(2*I3+1)
TACR(I2)=(4*I3+1)*TACR(I1)-(2*I3)*TACR(I3)+STEP*ENT4/(2*I3+1)
TECR(I2)=TECR(I1)+STEP/EMTC
TECF(I2)=TECF(I1)+STEP/EMTH
OM0(I1)=OMEGA0
OM2(I1)=OMEGA2
302 CONTINUE
DQ20M=TXN(I2)+TXP(I2)
ENERGY=RFNORMALIZATION
S3A=ABS(SS3)
DO 100 I=1,NF1H
IF(N1IP(I)-N1FP(I)) 100,101,100
101 EWSN(N1IN(I))=EWSRN(N1IN(I))-S3A*X10*DQ20M*EL20N(I)
100 CONTINUE
DO 102 I=1,NF1P
IF(N1IP(I)-N1FP(I)) 102,103,102
103 EWSN(N1IP(I))=EWSRN(N1IP(I))-S3A*X10*DQ20M*EL20P(I)
102 CONTINUE
05=-XIC 06=-XIO 07=TON(I2) 08=TOP(I2)
09=TLN(I2) 10=TLP(I2)
PRINT 220,UT,NA,NM7,N7
PRINT 228,LTML,LTM,I1
PRINT 222
PRINT 223,TON(I2),TLN(I2),TXN(I2),TYP(I2),EMTC,EMTH,
*TOP(I2),TLP(I2),TXP(I2),TACR(I2),TACF(I2),
*OMCR,OMCF,TECR(I2),TECF(I2)
LO=0 LW=0 XX(1)=03 YY(2)=D4
CALL RELADI(2,4,1,XX,Y,OF)
LO=1 LW=1 XX(1)=01 YY(2)=F2
CALL RELADI(2,4,1,XX,Y,OF)
CALL MOMENT(01,02,03,04,05,06,07,08,0.)
CALL CUT(10.,MUL)
CALL SECOR(SS,SS2)
GO TO 651
553 CONTINUE
1 CONTINUE
DO 106 I=1,NSH
106 EWSN(I)=EWSRN(I)
DO 107 I=1,NSP
107 EWSN(I)=EWSRN(I)
77 FORMAT(I10,3F10.3)

```

```

201  FORMAT(/20X,9HR02/FH+2/,4X,8HR2/FH+2/,
*/10X,8HNEUTRONS,2X,F9.5,3X,F9.5,
*/10X,8HPROTONS,2X,F9.5,3X,F9.5,/10X,75(1H-))
202  FORMAT(/22X,5HT1110,7X,2H20,7X,5HT1101,8X,2H72,7X,5HR2200,3X,
*10H(OP**2) 2,/,10X,9HNEUTRONS,3(F8.4,2X,F10.6,2X),
*/10X,9HPROTONS,3(F8.4,2X,F10.6,2X),/10X,75(1H-))
204  FORMAT(/,62X,8HD200/DM2,7X,4HXIKS,
*/10X,14HTRACE(EL20,P2),16X,9HNEUTRONS=,F8.4,
*5X,F8.4,5X,F10.6,/40X,9HPROTONS=,F8.4,5X,F8.4,5X,F10.6)
205  FORMAT(10X,24HCALCULATIONS FOR NUCLEUS)
206  FORMAT(/,62X,8HD202/DM2,7X,5HYGFK,
*/10X,14HTRACE(EL22,P2),16X,9HNEUTRONS=,F8.4,
*5X,F8.4,5X,F10.6,/40X,9HPROTONS=,F8.4,5X,F8.4,5X,F10.6)
207  FORMAT(10X,2HA=,I3,1X,1HI,1X,2HN=,I3,3H,7=,I3,1X,1H))
208  FORMAT(/10X,8HLAMBDA 2,22X,9HNEUTRONS=,F8.4,
*/40X,9HPROTONS=,F8.4)
209  FORMAT(/23X,3HC00,10X,3HC00,9X,5HCOFJ+,7X,5HDFLCO,
*/10X,9HNEUTRONS,2X,F9.5,3X,F9.5,3X,F9.5,3X,F9.5,
*/10X,7HPROTONS,3X,F9.5,3X,F9.5,3X,F9.5,3X,F9.5)
210  FORMAT(/10X,16HC2 - COEFFICIENT,14X,9HNEUTRONS=,F8.4,
*/40X,9HPROTONS=,F8.4)
211  FORMAT(10X,16HC3 - COEFFICIENT,14X,9HNEUTRONS=,F8.4,
*/40X,9HPROTONS=,F8.4,/10X,75(1H-))
212  FORMAT(10X,16HC0 - COEFFICIENT,14X,9HNEUTRONS=,F8.4,
*/10X,24HWITH PTON NORMALIZATION,5X,
*9HPROTONS=,F8.4,3X,1H=,F8.4,7H/E. 8./,/10X,75(1H-))
213  FORMAT(55X,4HCASE,I2,3X,6HPAGE 4,/)
215  FORMAT(
*/10X,17HALPHA-COEFFICIENT,13X,9HNEUTRONS=,F8.5,
*/40X,9HPROTONS=,F8.5)
216  FORMAT(/64X,4HADIT,9X,8HD(DELTA),
*/10X,11HX - UNKNOWN,19X,9HNEUTRONS=,F8.4,
*5X,F8.4,5X,F10.6,/40X,9HPROTONS=,F8.4,5X,F8.4,5X,F10.6)
221  FORMAT(1H1,/10X,17HSFCND ORDER CASE,I2,2X,50(1H*),/)
222  FORMAT(/10X,18HINTEGRAL VALUES OF)
223  FORMAT(/23X,9HD(M)/MEV/,2X,9HL(M)/MEV/,2X,9HTO(M)/NO/,2X,
*9HT2(M)/NO/,16X,9HCR. MCOEL,2X,11HCENTR. FCRC,
*/10X,8HNEUTRONS,5X,4(F9.5,2X),14H J(M)/MEV-1/,2(F9.5,2X),
*/10X,8HPROTONS,5X,4(F9.5,2X),14H E(M)/MEV/,2(F9.5,2X),
*/67X,36(1H-),
*/67X,14HD(M)**2/MEV+2/,2(F9.5,2X),
*/67X,14HE(M) /MEV/,2(F9.5,2X),
*/70X,31H/STOCKHOLM DEFINITION OF MEGA/)
228  FORMAT(/10X,6HLIML =,I5,/10X,6HLIMIT=,I3,/10X,6HNCASE=,I3)
230  FORMAT(1H1,/10X,5HAI I=,F6.3,21H+ CALCULATION FOLLOWS,1X,50(1H*),
*/10X,2HA=,I3,1X,1HI,1X,2HN=,I3,3H,7=,I3,1X,1H))
231  FORMAT(/51X,6HTR2001,9X,6HTR1101,11X,2H22)
232  FORMAT(10X,14HGROUND - GAMMA,16X,9HNEUTRONS=,F8.4,5X,F8.4,5X,
* F10.6,/40X,9HPROTONS=,F8.4,5X,F8.4,5X,F10.6)
RETURN $ END

```

Контрольный пример

```

PAIRING EQUATION 0 -1 52 76 .8330 HI SO COND EPS
EXTITT INIIT 31 0 .635849E-10 .245137E-11 .647507E-23 .150585E+04 .812635E+07 .2567934E-09
UNKNOWNX
X( 1)= .9795945934E+00 X( 2)= -.6793431496E+01 X( 3)= .1049300527E+01 X( 4)= -.7490520320E+01
X( 5)= .5316769054E+00 X( 6)= -.7041499144E+01 X( 7)= .1935586380E+00 X( 8)= -.6402780057E+01
X( 9)= .1725912553E+00

PAIRING EQUATION 1 -1 74 32 .7759 HI SO COND EPS
EXTITT INIIT 18 0 .956581E-10 .3900880E-11 .1743956E-22 .1356832E+04 .1670656E+07 .3511474E-07
UNKNOWNX
X( 1)= .9517039574E+00 X( 2)= -.5337265656E+01 X( 3)= .9283125153E+00 X( 4)= -.5783322707E+01
X( 5)= .5404946992E+00 X( 6)= -.5669561944E+01 X( 7)= .5222876684E+00 X( 8)= -.5025555159E+01
X( 9)= .1258425317E+00

PER(4)N= .7759
PEN(4)P= .8330

POLUS TYPE GAMMA=0 LD= 7 XX(1)= 1.9659
EXTITT INIIT 4 0 .656855E-11 .374589E-12 .1403171E-14 .3055810E+03 .1000000E+01 .2476146E-05
UNKNOWNX
X( 1)= -.961232054E+01

POLUS TYPE GAMMA=0 LD= 1 XX(1)= 1.9665
EXTITT INIIT 4 0 .2104438E-10 .1059410E-12 .9207309E-14 .5406358E+03 .1000000E+01 .1594414E-04
UNKNOWNX
X( 1)= .197 55 471E+ 1

```

 EL-OPERATORS
 CALCULATIONS FOR NUCLEUS
 A=168 (N=100,Z= 68)
 MODES - SAXON SCHEME USED
 A=168 / BETA20= .300 / BETA40=0.000 FOR NEUTRONS
 A=168 / BETA20= .300 / BETA40=0.000 FOR PROTONS
 EMPIRICAL DATA
 FIRST 0+ STATE ENERGY= 1.219
 FIRST 2+ STATE ENERGY= .821
 MOMENT OF INERTIA = 37.564
 STAT. QUAD. MOMENT = 7.600
 PAIRING ENERGY (14) = .776
 PAIRING ENERGY (14) = .837

GSM=-3.426 GGP= 5.695
 QUADRUPOLE MOMENT B20= 8.139/F. R./

 FIRST ORDER *****

A=168 (N=100,Z= 68)
 PAIRING PARAMETERS
 NEUTRONS GM= .126 DELTA= .852 LAMDA=-6.377
 PROTONS GP= .173 DELTA= .690 LAMDA=-6.793

	10	*21*	*01*	*22*
KAPPA/MEV/	.049625	.029378	-.011973	.050984
DELTA/MEV/	0.000000	0.000000		0.150000
EFF. CHARGE	0.000000			0.110000

FOMN/MEV-1/	9.007699	22.179539		12.801128
	3.46575			
FCMF/MEV-1/	5.801180	12.429809		6.812946
	1.974447			

NOPN/MEV-2/	.485639			.329495
NORP/MEV-2/	.084485			.159756

TRACE / N /	17.181819			8.117101
TRACE / P /	1.005955			9.642184

NEUTRONS J(CP)/MEV-1/ DISP/N.0./ E(0) /MEV/ Q(0)/E.0./ R**2/FM42/
 17.2626 64.4402 -1054.2775 6.6048 22.9941
 PROTONS 9.7816 46.0050 -761.7542 5.4701 20.4509
 TOTAL 26.5442 110.4462 -1816.0317 12.0749 43.4450

GEN. CTM. - L. R. 1= .149 C(F2, R2. - SPU)= .032

COLL. GYROM. RATIO = .324 POL=1.0
 .330 POL=0.6

OMEGA	PCLEP	PCLEP
0.0150	2.4593	4.5451
.011	1.9706	1.9512
	1.4527	1.4596

TYPE	TYPE	R(F2/07E-2GS)/SPU/	R(F2/07E-2GS)/SPU/
FC=0.0	4.4254	3.1794	3.1794
FC=1.0	5.042	11.2955	11.2955
FC=0.00	1.452		
FC=0.00	1.452		

SECOND ORDER SQR= 1.00 *****
 FIXITI INITI 80 MAX DEFECT HT SQ TAU COND EPS
 13 0 .1124790E-11 .3509590E-10 .3503770E-20 .2252989E+01 .5405695E+04 .1953210E-06
 UNKNOWN
 X(1)= .7590178137E-01 X(2)= -.0899801897E-02 X(3)= -.576107918E-01 X(4)= .4189157536E-01
 X(5)= -.5678642661E-02 X(6)= -.3004873523E-01

TRACE (FL22,R1)	NEUTRONS= .0127	0100/0ME	"YGPEK"
	PROTONS = .0117	.0454	.001026
		.0234	.000640
TRACE (EL20,R2)	NEUTRONS= .0759	0200/0ME	"XIKS"
	PROTONS = .0419	.1518	.003432
		.0838	.002287
LAMBDA 2	NEUTRONS= -.0099		
	PROTONS = -.0057		
X - UNKNOWN	NEUTRONS= -.0576	ANIT	0 (0FLTA)
	PROTONS = -.0300	.0139	-.010257
		.0063	-.006292

	T1110	70	T1101	72	52200	(0R**2) 2+
NEUTRONS	-1.2995	.030976	-.7367	.040563	-.0047	-.000047
PROTONS	-.7425	.031889	-.4209	.043655	.1083	.001592

	COO	COO	COFJ+	DELCO
NEUTRONS	44.23729	-4.89106	1.11288	-4.33462
PROTONS	36.63760	-1.92726	.60606	-1.62423
CO - COEFFICIENT			NEUTRONS= 39.9027	
WITH ROTON NORMALIZATION			PROTONS = 35.0134	= 5.2276/E. 3./

	R02/EM+2/	R2/EM+2/
NEUTRONS	22.99410	22.99715
PROTONS	20.45090	20.37765

ALPHA-COEFFICIENT NEUTRONS= .00237
 PROTONS = .00147

AN I= 2.000+ CALCULATION FOLLOWS *****
 A=168 (N=100,Z= 68)

LIML = 300
 LIMIT= 3
 NCASE= 1

INTEGRAL VALUES OF

	Q(M)/MEV/	L(M)/MEV/	T0(M)/NC/	T2(M)/NC/	GR. MODEL	CENTR. FORCE
NEUTRONS	.82093	-5.36697	.45540	.13614	J(M)/MEV-1/ 26.54420	27.59400
PROTONS	.96112	-6.91047	.21115	.07032	E(M)/MEV/ .11302	.07980
					Q(M)**2/MEV+2/ .00426	.00212
					E(M) /MEV/ .11302	.07980

Литература

1. Д.Караджов, И.Н.Михайлов, Й.Пиперова. Ядерная физика 21, вып.5 (1975), 964; Препринт ОИЯИ Р4-8013, Дубна, 1974.
2. Й.Пиперова. Препринт ОИЯИ Р4-8755, Дубна, 1975.
3. И.Н.Михайлов, Е.Наджаков, Д.Караджов. ЭЧАЯ, т.4, вып.2, 1973, 311.
4. E.Nadjaков Preprints IC/75/34 and IC/75/37, Trieste, 1975.
5. В.Г.Соловьев. Теория сложных ядер, Наука, М., 1971.
6. R.M. Diamond et.al. Nucl.Phys. A184 (1972), 481.
7. Ф.А.Гареев, С.П.Иванова, В.Г.Соловьев, С.И.Федотов. ЭЧАЯ, т.4, вып.2, 1973, 357.
8. М.И.Базнат, Н.И.Пятов. Препринт ОИЯИ Р4-7907, Дубна, 1974.
9. Л.Александров. Сообщение ОИЯИ Р5-7259, Дубна, 1973.
10. O.Prior, P.Bohem, S.G.Nilsson. Nucl.Phys. A.110 (1968), 257.

Рукопись поступила в издательский отдел
20 мая 1975 г.