

漸近級数域での諸関数の計算法

名大 工学部 三 宮 市 三

§ 1. 序論

指数積分, 誤差関数, Bessel 関数など応用上重要な諸関数を計算する一般的な方法は, 変数 x の領域を適当に $|x| < \alpha$ と $|x| \geq \alpha$ ($\alpha > 0$) に分割し, それぞれの部分区間において, 関数自体もしくはこれに密接な関係のある補助関数を有理関数 (多項式を含む) で近似することである。

$|x| < \alpha$ の区間では関数自体が収束性のよい Taylor 級数をもつので, これに基づいて有理関数近似を作るとは比較的容易である。しかし, $|x| \geq \alpha$ の区間で補助関数のもつ形式的なべき級数は発散する漸近級数でしかなく, これに基づいて有理関数近似を作るとは, 数値的不安定性などのため困難である。この困難を克服する方法の一つは, 補助関数の満足する微分方程式から Chebyshev 級数展開を直接導く Clenshaw の方法である。この方法に必要な数値計算は比較的簡単で

数値的にも安定である。えられた Chebyshev 級数は Clenshaw の求和法を用いれば、多少能率は悪いが、直接関数の計算法に用いることも出来るし、また Maehly の方法によつて有理関数近似に変形することも出来る。このようにしてえられた有理関数近似はすでに最良近似に近く、そのまゝでも実用になるが、また最良近似を求めるときの良い出発近似として利用することが出来る。

§ 2. 常微分方程式より Chebyshev 展開を求める方法

区間 $0 \leq t \leq 1$ で、 t の関数 u が線形同次常微分方程式と満足し、その係数は t の簡単な多項式であるとする。 u の r 次の導関数 $u^{(r)}$ を、すらし Chebyshev 多項式 $T_k^*(t) = T_k(2t-1)$ で展開して
$$u^{(r)} = \sum_{k=0}^{\infty} a_k^{(r)} T_k^*(t), \quad r=0, 1, 2, \dots$$
 とする。ただし和記号の dash は $k=0$ に対する項に $1/2$ をかけることを意味する。

$$a_{-k}^{(r)} = a_k^{(r)}, \quad (r=1, 2, \dots) \quad T_{-k}^*(t) = T_k^*(t), \quad (k=1, 2, \dots)$$

と約束すれば上式は

$$u^{(r)} = \frac{1}{2} \sum_{k=-\infty}^{\infty} a_k^{(r)} T_k^*(t)$$

と書くことが出来る。これらを微分方程式に代入して $a_k^{(r)}$ を特に $a_k \equiv a_k^{(0)}$ を求めようというわけである。このとき用いられるのは、次の二つの関係式である。

$$t^m T_k^*(t) = 2^{-2m} \sum_{j=0}^{2m} \binom{2m}{j} T_{k-m+j}^*(t), \quad (1)$$

$$4 T_k^*(t) = \frac{1}{k+1} T_{k+1}^{*'}(t) - \frac{1}{k-1} T_{k-1}^{*'}(t) \quad (k \neq 1) \quad (2)$$

である。(1)は、 $m=1$ の場合である明白な関係

$$2(2t-1) T_k^*(t) = T_{k-1}^*(t) + T_{k+1}^*(t)$$

から帰納法で容易に証明出来る。(1)によって、微分方程式の係数多項式を処理することが出来、たとえば

$$t^m u = 2^{-2m-1} \sum_{k=-\infty}^{\infty} T_k^*(t) \sum_{j=0}^{2m} \binom{2m}{j} a_{k-m+j} \quad (3)$$

となる。また(2)を用いれば、有用な関係式

$$a_{k-1}^{(r+1)} - a_{k+1}^{(r+1)} = 4k a_k^{(r)} \quad (4)$$

が導かれる。

さて、本論文で扱おう関数の場合に必要(そして十分な)次の微分方程式を考える。

$$t^2 \ddot{u} + (pt - q)\dot{u} + ru = 0 \quad (5)$$

dotは t についての微分をあらわす。 p, r は実の定数, q は実または純虚の定数である。

$$u = \frac{1}{2} \sum_{k=-\infty}^{\infty} a_k T_k^*, \quad \dot{u} = \frac{1}{2} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \dot{a}_k T_k^*, \quad \ddot{u} = \frac{1}{2} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \ddot{a}_k T_k^*$$

と展開し、(5)に代入して(3)を使うと

$$\frac{1}{16} (\ddot{a}_{k-2} + 4\ddot{a}_{k-1} + 6\ddot{a}_k + 4\ddot{a}_{k+1} + \ddot{a}_{k+2})$$

$$+ \frac{1}{4} (p\dot{a}_{k-1} + (2p-4q)\dot{a}_k + p\dot{a}_{k+1}) + r a_k = 0$$

がえられる。この式と、 k が2だけ大きい同様な式との差をとると、(4)を用いると

$$\frac{1}{4}((k-1)\dot{a}_{k-1} + 4k\dot{a}_k + 6(k+1)\dot{a}_{k+1} + 4(k+2)\dot{a}_{k+2} + (k+3)\dot{a}_{k+3}) \\ + (pk+r)a_k + (k+1)(2p-4q)a_{k+1} + (p(k+2)-r)a_{k+2} = 0$$

となる。再び(4)を用いて \dot{a}_{k-1} , \dot{a}_{k+3} を \dot{a}_{k+1} で, \dot{a}_{k+2} を \dot{a}_k で表わせば,

$$\dot{a}_k + \dot{a}_{k+1} + \frac{k(k-1+p)+r}{2(k+1)} a_k \\ - (2k+4-p+2q)a_{k+1} - \frac{(k+2)(k+3-p)+r}{2(k+1)} a_{k+2} = 0$$

と変形される。この式から k が 1 だけ大きい同様な式を引き (4) を用いて整理すると, a_k だけについての線型 4 項関係

$$\frac{k(k-1+p)+r}{k+1} a_k + (4k+2p-4q - \frac{(k+1)(k+p)+r}{k+2}) a_{k+1} \\ + (4k+12-2p+4q - \frac{(k+2)(k+3-p)+r}{k+1}) a_{k+2} + \frac{(k+3)(k+4-p)+r}{k+2} a_{k+3} = 0 \quad (6)$$

がえられる。

さて, 適当に大きな整数 n をとり, $\bar{a}_n = 1$, $\bar{a}_m = 0$ ($m > n$) とし, (6) を使って \bar{a}_{n-1} , \bar{a}_{n-2} , \dots , \bar{a}_0 の順に \bar{a}_k を求めれば, 試しの解 \bar{a}_k がえられる。これを真の解 a_k に変ずるには, u の境界条件を使う。典型的な境界条件は

$$u(0) = \sum_{k=0}^{\infty} (-1)^k a_k, \quad u(1) = \sum_{k=0}^{\infty} a_k$$

である。前者を使うとすれば, $w = \sum_{k=0}^n (-1)^k \bar{a}_k$ を計算し,

$$a_k = \frac{u(0)}{w} \bar{a}_k, \quad k = 0, 1, \dots, n$$

とすればよい。

§ 3. 諸関数への応用

指数積分: $y = E_1(x) = -E_i(-x) = \int_x^\infty \frac{e^{-t}}{t} dt,$

$$xy'' + (1+x)y' = 0,$$

$$y = \frac{e^{-x}}{x} u(t), \quad t = \frac{\alpha}{x}, \quad (0 < \alpha \leq x)$$

$$t^2 \ddot{u} + (3t + \alpha) \dot{u} + u = 0, \quad (0 \leq t \leq 1), \quad u(0) = 1,$$

$$p = 3, \quad q = -\alpha, \quad r = 1,$$

$$(k+1)a_k + (3k+4+4\alpha)a_{k+1} + (3k+5-4\alpha)a_{k+2} + (k+2)a_{k+3} = 0$$

余弦正弦積分: $y = Ci(x) + i(Si(x) - \frac{\pi}{2}) = -\int_x^\infty \frac{e^{it}}{t} dt,$

$$xy'' + (1-ix)y' = 0,$$

$$y = \frac{e^{ix}}{x} u(t), \quad t = \frac{\alpha}{x}, \quad (0 < \alpha \leq x)$$

$$t^2 \ddot{u} + (3t - i\alpha) \dot{u} + u = 0, \quad (0 \leq t \leq 1), \quad u(0) = -i$$

$$p = 3, \quad q = i\alpha, \quad r = 1,$$

$$(k+1)a_k + (3k+4-4i\alpha)a_{k+1} + (3k+5+4i\alpha)a_{k+2} + (k+2)a_{k+3} = 0$$

余誤差関数: $y = \operatorname{erfc}(x) = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_x^\infty e^{-t^2} dt,$

$$y'' + 2xy' = 0,$$

$$y = \frac{e^{-x^2}}{x} u(t), \quad t = \left(\frac{\alpha}{x}\right)^2, \quad (0 < \alpha \leq x)$$

$$t^2 \ddot{u} + \left(\frac{5}{2}t + \alpha^2\right) \dot{u} + \frac{1}{2}u = 0, \quad (0 \leq t \leq 1), \quad u(0) = \frac{1}{\sqrt{\pi}}$$

$$p = \frac{5}{2}, \quad q = -\alpha^2, \quad r = \frac{1}{2}$$

$$(2k+1)a_k + (6k+7+8\alpha^2)a_{k+1} + (6k+11-8\alpha^2)a_{k+2} + (2k+5)a_{k+3} = 0$$

Fresnel 積分: $y = C(x) - \frac{1}{2} + i(S(x) - \frac{1}{2}) = -\int_x^\infty \frac{e^{it}}{\sqrt{2\pi t}} dt,$

$$xy'' + (\frac{1}{2} - ix)y' = 0,$$

$$y = \frac{e^{ix}}{\sqrt{x}} u(t), \quad t = \frac{\alpha}{x}, \quad (0 < \alpha \leq x)$$

$$t^2 \ddot{u} + (\frac{5}{2}t - i\alpha)\dot{u} + \frac{1}{2}u = 0, \quad (0 \leq t \leq 1), \quad u(0) = \frac{-i}{\sqrt{2\pi}}$$

$$p = \frac{5}{2}, \quad q = i\alpha, \quad r = \frac{1}{2},$$

$$(2k+1)a_k + (6k+7-8i\alpha)a_{k+1} + (6k+11+8i\alpha)a_{k+2} + (2k+5)a_{k+3} = 0$$

Bessel 函数: $y = H_\nu^{(1)}(x) = J_\nu(x) + iY_\nu(x),$

$$x^2 y'' + xy' + (x^2 - \nu^2)y = 0,$$

$$y = \frac{e^{i(x - \frac{2\nu+1}{4}\pi)}}{\sqrt{x}} u(t), \quad t = \frac{\alpha}{x}, \quad (0 < \alpha \leq x)$$

$$t^2 \ddot{u} + (2t - 2i\alpha)\dot{u} + (\frac{1}{4} - \nu^2)u = 0, \quad (0 \leq t \leq 1), \quad u(0) = \sqrt{\frac{2}{\pi}},$$

$$p = 2, \quad q = 2i\alpha, \quad r = \frac{1}{4} - \nu^2 \equiv \beta,$$

$$(k + \frac{\beta}{k+1})a_k + (3k+3-8i\alpha - \frac{\beta}{k+2})a_{k+1}$$

$$+ (3k+6+8i\alpha - \frac{\beta}{k+1})a_{k+2} + (k+3 + \frac{\beta}{k+2})a_{k+3} = 0$$

变形 Bessel 函数: $y = I_\nu(x), K_\nu(x),$

$$x^2 y'' + xy' - (x^2 + \nu^2)y = 0,$$

$$y = \frac{e^{\pm x}}{\sqrt{x}} u(t), \quad t = \frac{\alpha}{x}, \quad (0 < \alpha \leq x)$$

$$t^2 \ddot{u} + (2t \mp 2\alpha)\dot{u} + (\frac{1}{4} - \nu^2)u = 0, \quad (0 \leq t \leq 1), \quad u(0) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}}, \sqrt{\frac{\pi}{2}},$$

$$p = 2, \quad q = \pm 2\alpha, \quad r = \frac{1}{4} - \nu^2 \equiv \beta,$$

$$(k + \frac{\beta}{k+1})a_k + (3k+3 \mp 8\alpha - \frac{\beta}{k+2})a_{k+1}$$

$$+ (3k+6 \pm 8\alpha - \frac{\beta}{k+1})a_{k+2} + (k+3 + \frac{\beta}{k+2})a_{k+3} = 0$$

(複号同順, 上段 $I_\nu(x)$, 下段 $K_\nu(x)$)

以上の理論にもとづいて、数値計算を実行した。計算機は名大大型計算機センターの FACOM 230-60 を使い、自作の 4 倍精度演算システム (2 進 140 桁, 10 進 42 桁相当) を用いた。 α の値は, erfc , K_0 , K_1 に対しては $\alpha=2$, 指数積分, 余弦正弦積分, Fresnel 積分に対しては $\alpha=4$, I_0 , I_1 , $H_0^{(0)}$, $H_1^{(0)}$ に対しては $\alpha=8$ をえらんだ。計算は, I_0 , I_1 の場合を除いて順調であり, Clenshaw^[1], Luke^[2] などに発表されているものと一致する結果がえられた。

I_0 , I_1 について $\alpha=8$ の場合を計算したところ, n の値を順次増して行っても解は収束せず, 常に 7~8 桁目に不規則な変動を伴うという奇妙な現象が観測された。これが恐らく I_0 , I_1 についての, 特に高精度の 4 エビシエフ展開が, 従来文献に発表されていない理由であろう。この現象は次のように考えれば理解出来る。 " $u = \sqrt{x} e^{-x} I_\nu(x)$ の展開に, 同じ微分方程式の別解 $v = \sqrt{x} e^{-x} K_\nu(x)$ の展開が寄生的に混入する"。実際不規則な変動の大きさはこの見解の正当性をうらづけている。この寄生解を取り除くために, n と $n+1$ から出発する二つの試みの解の一次結合を作り, 二つの境界条件 $u(0) = \sum' (-1)^k a_k = \frac{1}{\sqrt{2\pi}}$, $u(1) = \sum' a_k = \sqrt{8} e^{-8} I_\nu(8)$ を満足するようにしたところ, 予想通り成功し, 収束する結果がえられた。

Bessel関数, 余弦正弦積分, Fresnel積分に対しては, その補助関数 u が複素数値で, その実部と虚部の一方が偶関数, 他方が奇関数になるという事情があるので, u を $T_k^*(t)$ で展開する代りに, $T_k(t)$ で展開する方が合理的であるように思われる. 一般的に

$$u^{(r)} = \sum_{k=0}^{\infty} a_k^{(r)} T_k(t), \quad r=0, 1, 2, \dots$$

と展開したとき, §2の(1), (2)に対応して,

$$t^m T_k(t) = 2^{-m} \sum_{j=0}^m \binom{m}{j} T_{k-m+2j}(t), \quad (1')$$

$$2 T_k(t) = \frac{1}{k+1} T_{k+1}'(t) - \frac{1}{k-1} T_{k-1}'(t) \quad (|k| \neq 1) \quad (2')$$

となり, したがって(3), (4)の代りに

$$t^m u = 2^{-m-1} \sum_{k=-\infty}^{\infty} T_k(t) \cdot \sum_{j=0}^m \binom{m}{j} a_{k-m+2j}, \quad (3')$$

$$a_{k+1}^{(r+1)} - a_{k-1}^{(r+1)} = 2k a_k^{(r)} \quad (4')$$

が導かれる. 方程式(5)に対する(6)の肉係式に相当するものを導くことは困難でないが, ここではBessel関数 $H_\nu^{(4)}$ に対するものだけを出しておく. この場合

$$u = \sum_{k=0}^{\infty} a_k T_k(t) = \sum_{k=0}^{\infty} A_k T_{2k}(t) + i \sum_{k=0}^{\infty} B_k T_{2k+1}(t)$$

と表わすことが出来て a_k の肉係式として

$$\left(k + \frac{\beta}{k+1}\right) a_k - 4i\alpha a_{k+1} + \left(2k+4 - \frac{\beta}{k+1} - \frac{\beta}{k+3}\right) a_{k+2}$$

$$+ 4i\alpha a_{k+3} + \left(k+4 + \frac{\beta}{k+3}\right) a_{k+4} = 0$$

がえられ, また A_k, B_k を結ぶ肉係式として, 上式から

$$\begin{aligned} & \left(2k + \frac{\beta}{2k+1}\right) A_k + 4\alpha B_k + \left(4k+4 - \frac{\beta}{2k+1} - \frac{\beta}{2k+3}\right) A_{k+1} \\ & - 4\alpha B_{k+1} + \left(2k+4 + \frac{\beta}{2k+3}\right) A_{k+2} = 0, \end{aligned} \quad (7)$$

$$\begin{aligned} & \left(2k+1 + \frac{\beta}{2k+2}\right) B_k - 4\alpha A_{k+1} + \left(4k+6 - \frac{\beta}{2k+2} - \frac{\beta}{2k+4}\right) B_{k+1} \\ & + 4\alpha A_{k+2} + \left(2k+5 + \frac{\beta}{2k+4}\right) B_{k+2} = 0 \end{aligned} \quad (8)$$

がえられる。ただし $\beta = \frac{1}{4} - \nu^2$ である。これらを使って A_k, B_k を求めるには次のようにする。適当に大きな整数 n とえらび、 $\bar{A}_n = 1, \bar{A}_m = 0 (m > n), \bar{B}_m = 0 (m \geq n)$ と定め、(8), (7) をこの順に交互に用いて $\bar{B}_{n-1}, \bar{A}_{n-1}, \bar{B}_{n-2}, \bar{A}_{n-2}, \dots$ と定めて行く。このようにしてえられた試しの解を、境界条件 $u(0) = \sqrt{\frac{2}{\pi}} = \sum_{k=0}^{\infty} (-1)^k A_k$ を利用して正規化すればよい。 $\nu = 0, 1, \alpha = 8$ に対して実行した計算結果 (NO.2) は $T_k^*(t)$ による場合の結果 (NO.1) に比べて予想通り係数の減少の仕方が速くなった。ただし、数表の虚数部には B_k ではなくて

$$\sum_{k=0}^{\infty} B_k T_{2k+1}(t) = t \sum_{k=0}^{\infty} C_k T_{2k}(t)$$

という関係にある C_k が与えてある。この C_k は

$$C_k = 2 \sum_{r=k}^{\infty} (-1)^{r-k} B_r$$

で与えられることが容易にわかる。

余弦正弦積分, Fresnel 積分について $\alpha = 4$ に対して行った数値計算は予想に反して、係数の減少が非常におそい結果を与えた。この結果は実用価値が小さいので発表していない。

諸関数の Chebyshev 展開に Maehly の方法を適用して、分母分子の次数の差が 1 以内の種々の規模の有理近似式を作ってみた。えられた近似式は、ほとんどの場合分母分子の多項式の係数が同附号となり、好ましい結果となった。ただしこの場合も $I_\nu(x)$ が例外で、分母分子の多項式の係数は同附号とならず、特に次数を高くするとその絶対値が大きくなる。そこで試みに分母分子の多項式を t の多項式から $1-t$ の多項式に変形したところ、当然係数の附号は一定とはならないが、その絶対値は小さくなり一応実用に耐えるものがえられた。これらの結果の発表は次の機会にゆずることにする。

参考文献

- [1] Clenshaw, C. W., "Chebyshev Series for Mathematical Functions", NPL Math. Tables, 5, London, 1962
- [2] Luke, Y. L., and Wimp, J., "Jacobi Polynomial Expansion of a Generalized Hypergeometric Functions over a Semi-Infinite Ray", Math. Comp., 17, 1963

EI X.GE.4

ERFC X.GE.2

0	0.18107	08199	92469	83175	+01	0.10715	17931	02029	24775	+01
1	-0.86481	17855	25987	14900	-01	-0.26532	43433	76067	15756	-01
2	0.72241	01543	74659	47470	-02	0.17111	53977	92085	58833	-02
3	-0.80975	59457	55738	61972	-03	-0.16375	16634	58517	88416	-03
4	0.10999	13443	26613	88672	-03	0.19871	29350	05520	36500	-04
5	-0.17173	32998	93776	73715	-04	-0.28437	12412	76655	50875	-05
6	0.29856	27514	47928	33228	-05	0.46061	61308	96313	03697	-06
7	-0.56596	49145	77193	00566	-06	-0.82277	53025	87920	84206	-07
8	0.11526	80839	71414	00192	-06	0.15921	41872	77090	11299	-07
9	-0.24950	30440	26933	82288	-07	-0.32950	71362	25284	32149	-08
10	0.56923	24201	83375	43670	-08	0.72234	39760	40055	54658	-09
11	-0.13599	57664	80560	03385	-08	-0.16648	55813	39872	95934	-09
12	0.33846	62888	76088	45902	-09	0.40103	92588	23766	48208	-10
13	-0.87378	53904	47468	19524	-10	-0.10048	16214	42573	11327	-10
14	0.23315	88663	22265	97186	-10	0.26082	75913	30033	38085	-11
15	-0.64114	81049	21378	59698	-11	-0.69911	10560	40402	48647	-12
16	0.18122	46980	20481	64334	-11	0.19294	92333	26170	70861	-12
17	-0.52538	31761	55846	06888	-12	-0.54701	31188	75433	10721	-13
18	0.15592	18272	59192	56988	-12	0.15896	63309	76269	74569	-13
19	-0.47291	68297	08039	87177	-13	-0.47268	93980	19755	48501	-14
20	0.14637	61864	39324	35021	-13	0.14358	73376	78498	47126	-14
21	-0.46173	88988	71292	41252	-14	-0.44495	10561	81735	75874	-15
22	0.14827	10348	28936	93680	-14	0.14048	10884	76823	34142	-15
23	-0.48416	72496	23922	92931	-15	-0.45138	18387	76421	86216	-16
24	0.16062	15575	70028	93643	-15	0.14745	21541	04514	00930	-16
25	-0.54089	17538	95714	60244	-16	-0.48926	21406	94575	55967	-17
26	0.18474	70159	34687	86225	-16	0.16476	12141	41055	27919	-17
27	-0.63958	30792	75942	41533	-17	-0.56268	17176	32893	67482	-18
28	0.22427	80721	70097	85463	-17	0.19474	43382	23315	30589	-18
29	-0.79613	69173	99972	27337	-18	-0.68263	05642	96946	96026	-19
30	0.28593	08111	53900	07786	-18	0.24219	88887	30462	33408	-19
31	-0.10384	50244	65532	23648	-18	-0.86934	14133	11420	76947	-20
32	0.38120	40606	16874	14268	-19	0.31551	80345	39068	45525	-20
33	-0.14137	95416	98644	41517	-19	-0.11573	72323	39888	61019	-20
34	0.52953	67874	40115	02821	-20	0.42889	47169	26974	13834	-21
35	-0.20022	64283	98550	67309	-20	-0.16050	30773	87889	62367	-21
36	0.76402	63346	39392	00946	-21	0.60632	99230	54783	29982	-22
37	-0.29411	19280	55364	21013	-21	-0.23114	04458	36516	62752	-22
38	0.11418	22602	90769	64546	-21	0.88887	71157	14964	50001	-23
39	-0.44692	81154	67247	64809	-22	-0.34472	39546	92110	21033	-23
40	0.17632	26468	42434	07965	-22	0.13478	38236	56909	97991	-23
41	-0.70098	66663	89921	77228	-23	-0.53117	20375	60395	82513	-24
42	0.28082	45524	41367	75546	-23	0.21098	46942	62254	59948	-24
43	-0.11342	92411	17095	47344	-23	-0.84512	31442	56518	32992	-25
44	0.46223	34870	64143	82091	-24	0.34159	90802	92178	74215	-25
45	-0.18874	35575	27392	79612	-24	-0.13837	68841	77110	84257	-25
46	0.73507	02904	88206	43137	-25	0.53473	71707	15964	61244	-26
47	-0.21866	01497	02187	98908	-25	-0.15787	47837	35189	55225	-26
48	0.00000	00000	00000	00000	+00	0.00000	00000	00000	00000	+00
49	0.00000	00000	00000	00000	+00	0.00000	00000	00000	00000	+00

	CI.SI	X.GE.4	REAL			CI.SI	X.GE.4	IMAG		
0	-0.21457	73426	76866	19052	+00	-0.19315	76560	70370	36604	+01
1	-0.99693	56055	36349	57322	-01	0.43060	83777	85967	34246	-01
2	0.81628	39500	94241	97021	-02	0.73143	71174	81046	08270	-02
3	0.29696	08630	56773	29293	-03	-0.14705	23578	98680	65443	-02
4	-0.22891	94548	45829	18496	-03	0.98657	68573	27002	07027	-04
5	0.41721	77635	53092	55043	-04	0.22743	20220	46550	82776	-04
6	-0.21254	28930	87306	51592	-05	-0.98240	25732	25254	26208	-05
7	-0.13157	50436	91367	57515	-05	0.18973	43014	87133	13727	-05
8	0.55848	57495	69743	81331	-06	-0.10063	43594	15577	83397	-06
9	-0.12353	72625	60291	54583	-06	-0.80819	36482	22393	38757	-07
10	0.10318	72179	18674	21576	-07	0.38976	28287	52870	46793	-07
11	0.50159	03675	67359	06609	-08	-0.10335	65032	54965	84459	-07
12	-0.30915	99889	00614	65199	-08	0.14104	34487	58972	13018	-08
13	0.10080	57370	09602	50465	-08	0.25232	07839	96825	51727	-09
14	-0.20289	59643	06996	23180	-09	-0.25699	83132	59599	18307	-09
15	0.27237	66694	49665	68960	-11	0.10597	88925	39464	95326	-09
16	0.19967	52280	55773	72952	-10	-0.28970	03157	02091	02157	-10
17	-0.11219	38505	99265	09727	-10	0.41023	14256	32101	50283	-11
18	0.40081	11860	91585	74285	-11	0.10437	69372	98930	14648	-11
19	-0.96702	84078	04705	28516	-12	-0.10994	18452	05827	20518	-11
20	0.71861	28234	77545	37646	-13	0.52214	23940	31704	59159	-12
21	0.81934	00870	96861	98514	-13	-0.17469	92078	86343	84492	-12
22	-0.60587	82084	80114	46923	-13	0.38470	01297	11367	98080	-13
23	0.27093	29100	53487	42847	-13	-0.20193	36427	50904	38459	-15
24	-0.88808	31694	88031	20212	-14	-0.53597	65109	27401	83135	-14
25	0.18751	35666	74931	71076	-14	0.35605	97609	10571	37177	-14
26	0.81099	75010	07678	30253	-16	-0.15788	17618	27487	35622	-14
27	-0.34480	16421	84185	34826	-15	0.52547	07966	67625	69304	-15
28	0.22564	21637	17478	24286	-15	-0.11378	47203	66087	03086	-15
29	-0.10258	38019	53843	94999	-15	-0.51249	54905	89694	80881	-17
30	0.35711	21657	12124	18334	-16	0.22444	15507	14541	66866	-16
31	-0.84480	23035	62962	78663	-17	-0.15316	57251	41622	47257	-16
32	0.27091	24332	42441	65939	-19	0.73226	78731	83802	40205	-17
33	0.14600	25108	18128	73666	-17	-0.27271	03089	74069	26624	-17
34	-0.10960	63127	55543	09464	-17	0.73211	04370	23599	14918	-18
35	0.56333	14842	20541	18914	-18	-0.58347	98659	35749	26439	-19
36	-0.22800	45907	64727	19622	-18	-0.90514	08985	51692	47546	-19
37	0.70302	93601	95282	75901	-19	0.80761	28048	22326	56517	-19
38	-0.11360	81284	68621	16359	-19	-0.45678	32351	38252	55040	-19
39	-0.46584	41792	99389	67661	-20	0.20316	53814	62027	55921	-19
40	0.59302	29312	68741	27516	-20	-0.71763	54257	85507	22660	-20
41	-0.38203	93351	84562	53007	-20	0.17167	63369	52780	98808	-20
42	0.18818	97459	70417	87496	-20	0.54687	09518	26661	14943	-22
43	-0.74383	40248	54072	13069	-21	-0.39811	12650	48109	32113	-21
44	0.21910	52282	02660	16690	-21	0.32373	54202	49381	29297	-21
45	-0.31281	94240	99759	38236	-22	-0.19121	47440	49479	48491	-21
46	-0.10216	01340	48805	59332	-22	0.90867	89336	40339	29456	-22
47	0.66853	24646	12763	79987	-23	-0.29322	71685	75461	44200	-22
48	0.00000	00000	00000	00000	+00	0.00000	00000	00000	00000	+00
49	0.00000	00000	00000	00000	+00	0.00000	00000	00000	00000	+00

	FRES	X.GE.4	REAL		FRES	X.GE.4	IMAG			
0	-0.45062	68460	37944	01278	-01	-0.78688	63773	70073	46482	+00
1	-0.21472	91974	69742	39124	-01	0.70145	98258	03645	66217	-02
2	0.11598	79333	17248	52596	-02	0.13185	02973	22748	31334	-02
3	0.67880	21076	59171	32759	-04	-0.19378	27412	75845	25420	-03
4	-0.29539	79106	38129	52142	-04	0.77064	41804	69982	58496	-05
5	0.42164	86958	92096	00415	-05	0.32832	35016	32343	16530	-05
6	-0.44312	52753	16892	05881	-07	-0.10542	33489	76759	76932	-05
7	-0.16161	76833	49000	68323	-06	0.16196	10738	48144	71458	-06
8	0.53517	20157	03150	14858	-07	0.29432	66815	60029	56637	-09
9	-0.95894	78895	08979	78498	-08	-0.92612	04702	52214	37404	-08
10	0.23093	42336	16013	71537	-09	0.34957	63632	00081	35512	-08
11	0.58222	75931	41593	01293	-09	-0.76859	85406	87455	54833	-09
12	-0.26918	57532	21688	45731	-09	0.62557	62764	07468	50483	-10
13	0.74012	72875	27734	93696	-10	0.35548	05900	69767	13027	-10
14	-0.11257	81360	43550	12097	-10	-0.22536	75365	49271	04037	-10
15	-0.14371	45411	94312	79696	-11	0.78265	70904	04242	17002	-11
16	0.18742	84115	97596	48835	-11	-0.17741	84681	82333	00632	-11
17	-0.84922	25076	45476	49407	-12	0.11908	19274	19122	03231	-12
18	0.26005	58082	43427	60907	-12	0.13134	72399	45792	63541	-12
19	-0.49052	40597	07042	46947	-13	-0.88335	26504	44437	98162	-13
20	-0.28259	90152	30559	14262	-14	0.35605	92797	72743	63944	-13
21	0.78383	60644	96374	22071	-14	-0.10186	41788	70170	00189	-13
22	-0.44223	60627	70579	61542	-14	0.16000	24694	13061	48469	-14
23	0.17086	48870	22926	59005	-14	0.36826	37861	60550	77580	-15
24	-0.47610	18835	11095	85191	-15	-0.45599	48471	39536	35201	-15
25	0.65516	90533	42201	12378	-16	0.24345	93826	21449	96869	-15
26	0.26446	91501	73758	18105	-16	-0.94046	94839	13582	66930	-16
27	-0.27613	86478	35218	03339	-16	0.26582	97027	92053	72958	-16
28	0.14772	03268	78512	29531	-16	-0.36540	15955	89166	65207	-17
29	-0.58796	41308	79166	71323	-17	-0.16607	70968	74590	14838	-17
30	0.17500	13980	61803	86863	-17	0.17564	79265	67813	18514	-17
31	-0.27818	24458	69478	57754	-18	-0.97778	57180	51449	77459	-18
32	-0.93435	24232	77732	79235	-19	0.41040	29135	77541	00291	-18
33	0.11596	04931	78839	00542	-18	-0.13227	95836	52151	32597	-18
34	-0.69426	28669	46872	43503	-19	0.26136	60238	86289	60351	-19
35	0.31304	44581	22142	12533	-19	0.39723	83120	27695	20645	-20
36	-0.11110	54171	70614	52530	-19	-0.77307	45032	86658	60109	-20
37	0.27320	83340	05260	31884	-20	0.51752	24380	94934	41713	-20
38	-0.32366	62632	51923	96247	-22	-0.25487	48259	00092	36940	-20
39	-0.49357	06466	08238	62471	-21	0.10038	64989	15397	61798	-20
40	0.39482	64750	02534	36869	-21	-0.29899	35580	22889	33538	-21
41	-0.21695	88747	56660	73189	-21	0.41680	19713	34881	18047	-22
42	0.95125	12152	80244	13493	-22	0.25513	20764	99019	99070	-22
43	-0.32774	72443	90466	66845	-22	-0.29023	92345	12100	63654	-22
44	0.71131	82112	78243	10909	-23	0.18823	51149	88797	85831	-22
45	0.71201	48603	60756	99592	-24	-0.98699	21463	39526	11456	-23
46	-0.15748	80065	05636	65791	-23	0.43593	07898	71374	84832	-23
47	0.67094	75514	25673	16561	-24	-0.13566	97218	85073	16878	-23
48	0.00000	00000	00000	00000	+00	0.00000	00000	00000	00000	+00
49	0.00000	00000	00000	00000	+00	0.00000	00000	00000	00000	+00

HO X.GE.8 REAL NO.1

HO X.GE.8 IMAG NO.1

0	0.15951	22938	46732	86108	+01	-0.12398	09791	15845	07812	-01
1	-0.42932	53745	21501	04451	-03	-0.61820	35356	47507	26090	-02
2	-0.10515	86089	30969	18532	-03	0.20238	67033	73813	90456	-04
3	0.12081	76725	53330	85986	-05	0.31458	48168	95319	06014	-05
4	0.12643	96636	10640	90967	-06	-0.85561	13730	67067	20450	-07
5	-0.68304	46800	66678	89650	-08	-0.57558	57832	04291	83415	-08
6	-0.23595	31618	96356	79019	-09	0.58855	63778	23619	47112	-09
7	0.52449	39044	39846	40897	-10	0.12023	14778	11729	99237	-11
8	-0.17852	64333	72905	12345	-11	-0.45845	61206	24726	56069	-11
9	-0.35762	09589	29482	14780	-12	0.36699	95640	57503	45421	-12
10	0.55491	48797	06589	62235	-13	0.18114	55813	82626	97470	-13
11	-0.12075	16992	07811	35789	-14	-0.70843	38472	89597	39736	-14
12	-0.73742	21089	19648	56242	-15	0.59439	62075	41123	81719	-15
13	0.12413	26174	10475	08996	-15	0.46654	18337	59071	88828	-16
14	-0.37960	20387	73894	35182	-17	-0.19228	07802	69441	77144	-16
15	-0.21849	85332	16142	94595	-17	0.21159	54170	32403	52516	-17
16	0.48276	53717	34442	09427	-18	0.10207	60791	68084	84770	-18
17	-0.32625	16665	99558	16124	-19	-0.76712	49911	50060	22945	-19
18	-0.75390	21387	97215	33853	-20	0.12523	56051	51059	57181	-19
19	0.26395	98739	66419	07577	-20	-0.26547	84224	59586	37280	-21
20	-0.34127	75371	45618	80829	-21	-0.36139	48942	94886	59352	-21
21	-0.13755	76470	69347	96453	-22	0.94948	18867	64381	40038	-22
22	0.16337	38227	47840	74811	-22	-0.97739	21345	02415	53493	-23
23	-0.36598	15577	62731	35159	-23	-0.12800	49222	13924	76682	-23
24	0.29283	51407	04546	65562	-24	0.75429	02359	38981	50805	-24
25	0.80204	16827	34843	46993	-25	-0.15304	71825	95320	86426	-24
26	-0.36577	94546	63199	54938	-25	0.91671	87957	36463	84919	-26
27	0.69945	65627	76494	76773	-26	0.46525	95418	05067	17490	-26
28	-0.30564	25704	51004	47091	-27	-0.18836	91703	42058	74122	-26
29	-0.26830	79944	33187	23606	-27	0.35077	23515	26404	14944	-27
30	0.10336	08674	30239	38716	-27	-0.11704	25351	14280	40295	-28
31	-0.19314	26963	96171	14756	-28	-0.15743	84212	23777	22356	-28
32	0.59533	99120	40285	34082	-30	0.60366	66814	46549	06587	-29
33	0.94587	74947	16433	08391	-30	-0.11636	64802	06043	19905	-29
34	-0.37375	71799	47044	46034	-30	0.43141	61314	69400	90714	-31
35	0.76147	06279	20971	51024	-31	0.58036	09685	04978	08276	-31
36	-0.39432	28114	41571	29668	-32	-0.24380	62169	66272	00133	-31
37	-0.36027	96727	93318	17417	-32	0.53557	91317	08019	14141	-32
38	0.16623	84581	07915	26581	-32	-0.39380	52631	99256	49521	-33
39	-0.40006	58794	25403	43259	-33	-0.22229	45608	19982	48836	-33
40	0.40187	47081	65592	71476	-34	0.11737	09914	17688	29884	-33
41	0.13175	88284	26654	33305	-34	-0.31355	76499	29146	58697	-34
42	-0.84808	01941	61714	92054	-35	0.41036	58291	87210	44913	-35
43	0.25492	60662	85174	81950	-35	0.69778	76607	58603	46920	-36
44	-0.42205	91969	00121	84051	-36	-0.61806	70032	43884	12411	-36
45	-0.24496	70418	67156	67939	-37	0.20791	97867	72590	63303	-36
46	0.48838	59552	61189	15379	-37	-0.42156	05604	00069	87049	-37
47	-0.18390	15920	63048	54438	-37	0.54075	23313	20121	97043	-38
48	0.00000	00000	00000	00000	+00	0.00000	00000	00000	00000	+00
49	0.00000	00000	00000	00000	+00	0.00000	00000	00000	00000	+00

H1 X.GE.8 REAL NO.1

H1 X.GE.8 IMAG NO.1

0	0.15968	50312	41933	58157	+01	0.37304	02345	31418	02228	-01
1	0.71889	97755	09568	65449	-03	0.18628	05224	04004	60883	-01
2	0.17691	04349	69568	40700	-03	-0.28532	43639	74774	45429	-04
3	-0.15684	49125	93226	24852	-05	-0.44750	40477	03436	69999	-05
4	-0.16667	43438	16259	34798	-06	0.10591	03515	16271	98147	-06
5	0.82034	05038	54984	99598	-08	0.73164	08694	07662	53462	-08
6	0.29998	10954	80457	97450	-09	-0.69287	40192	52103	11857	-09
7	-0.60949	53476	02799	85248	-10	-0.30165	86136	62958	12806	-11
8	0.19048	27072	34152	72519	-11	0.52911	36246	94906	12880	-11
9	0.41350	75731	61692	56422	-12	-0.40360	50414	21576	98548	-12
10	-0.61388	99026	33872	88856	-13	-0.21708	69607	39403	87083	-13
11	0.11490	18454	52872	46301	-14	0.78622	00540	52896	35280	-14
12	0.82416	84711	13812	48068	-15	-0.63350	15699	17867	21957	-15
13	-0.13420	87980	69938	89793	-15	-0.53915	69128	94381	14824	-16
14	0.36597	18349	46884	46339	-17	0.20944	39440	73776	39832	-16
15	0.24076	37756	17587	13302	-17	-0.22337	76037	32942	45353	-17
16	-0.51674	77622	98898	79559	-18	-0.12058	88682	33406	41076	-18
17	0.33272	96753	73661	56695	-19	0.82893	05067	09713	57617	-19
18	0.83172	60890	38907	46448	-20	-0.13212	37354	44743	91882	-19
19	-0.28160	38286	56982	03931	-20	0.22779	58109	91999	89603	-21
20	0.35509	48708	50220	69610	-21	0.39072	23011	39523	15952	-21
21	0.16457	33518	13044	33600	-22	-0.10032	22049	78721	31643	-21
22	-0.17461	33995	22444	61533	-22	0.10015	93130	83727	25226	-22
23	0.38371	72693	07356	55376	-23	0.14200	77218	34736	02118	-23
24	-0.29438	14418	96742	59317	-24	-0.79985	31117	18749	20298	-24
25	-0.87117	61511	32667	33458	-25	0.15945	46399	40036	46963	-24
26	0.38562	75051	66918	82406	-25	-0.89697	66613	69815	77712	-26
27	-0.72505	66271	05251	76046	-26	-0.49998	25847	24399	73222	-26
28	0.28753	06002	37359	31940	-27	0.19772	11677	17996	62819	-26
29	0.28645	76133	11258	33403	-27	-0.36220	74438	46068	56567	-27
30	-0.10813	44830	42270	34293	-27	0.10505	02485	84106	43504	-28
31	0.19890	34974	99179	23915	-28	0.16738	68836	51725	60281	-28
32	-0.52336	55676	60000	70888	-30	-0.63001	22244	59176	53600	-29
33	-0.10030	91054	55393	20846	-29	0.11964	56277	80212	91725	-29
34	0.38940	37311	05820	42826	-30	-0.39052	23736	97837	73719	-31
35	-0.78238	75945	88191	69405	-31	-0.61475	52249	12543	09804	-31
36	0.37260	56881	36597	25923	-32	0.25373	59308	52993	82734	-31
37	0.38174	63933	36641	62073	-32	-0.55028	33044	39929	43152	-32
38	-0.17291	42475	06785	85665	-32	0.38386	85372	23215	64460	-33
39	0.41122	94641	58209	04149	-33	0.23607	00012	23817	46910	-33
40	-0.39929	09506	77221	65443	-34	-0.12207	95612	18010	28885	-33
41	-0.14072	51528	99783	61279	-34	0.32253	87311	39952	21662	-34
42	0.88254	22545	68582	00936	-35	-0.41250	22452	02801	64768	-35
43	-0.26245	76675	86921	28774	-35	-0.75596	05376	88683	45236	-36
44	0.42748	49251	39113	18224	-36	0.64398	93767	53886	53511	-36
45	0.28069	33083	08949	08460	-37	-0.21428	07802	27091	81395	-36
46	-0.50935	91309	80410	30746	-37	0.42846	88122	19027	41061	-37
47	0.19030	98485	68994	56841	-37	-0.53347	97321	48796	81928	-38
48	0.00000	00000	00000	00000	+00	0.00000	00000	00000	00000	+00
49	0.00000	00000	00000	00000	+00	0.00000	00000	00000	00000	+00

HO X.GE.8 REAL NO.2					HO X.GE.8 IMAG NO.2					
0	0.15949	07963	75804	66130	+01	-0.24823	55243	93850	99802	-01
1	-0.42808	26576	82613	81738	-03	0.54563	49480	95233	20389	-04
2	0.24536	42463	57762	88290	-05	-0.59159	13808	28266	75815	-06
3	-0.41255	37551	72753	59411	-07	0.14339	94615	78440	13188	-07
4	0.13010	67637	36652	17366	-08	-0.58021	49453	48194	08722	-09
5	-0.62746	37094	64040	01341	-10	0.33671	70112	44116	79938	-10
6	0.41236	76765	04407	88150	-11	-0.25586	14257	60762	10841	-11
7	-0.34345	57021	07171	52546	-12	0.23985	56783	05092	08113	-12
8	0.34521	23944	29872	65950	-13	-0.26620	04748	84020	54384	-13
9	-0.40445	04043	33003	54896	-14	0.33951	78362	35360	48066	-14
10	0.53841	82636	11684	02980	-15	-0.48670	40074	01178	59555	-15
11	-0.79880	32230	22095	35045	-16	0.77092	63529	89105	56707	-16
12	0.13010	24120	63029	73675	-16	-0.13313	55381	51020	76574	-16
13	-0.22985	98638	36967	37451	-17	0.24800	19937	64422	64578	-17
14	0.43628	98829	95434	70806	-18	-0.49397	95700	87593	85582	-18
15	-0.88262	28131	85824	60564	-19	0.10445	46481	00123	99331	-18
16	0.18905	84110	49875	19445	-19	-0.23307	50630	10233	59208	-19
17	-0.42640	67186	93280	40299	-20	0.54601	05484	24505	47551	-20
18	0.10078	73610	52127	31184	-20	-0.13370	69866	32400	17713	-20
19	-0.24864	47532	98117	04506	-21	0.34097	85009	67638	46439	-21
20	0.63799	54566	38820	73676	-22	-0.90262	15434	40508	57676	-22
21	-0.16974	21843	38313	30017	-22	0.24731	65612	63333	25025	-22
22	0.46701	08194	14790	51876	-23	-0.69964	91799	29607	11551	-23
23	-0.13255	50227	27497	52108	-23	0.20390	24131	81434	88934	-23
24	0.38732	87893	77628	66122	-24	-0.61097	04370	84330	53563	-24
25	-0.11629	41989	73673	60693	-24	0.18789	05576	44223	06655	-24
26	0.35817	51803	59213	29659	-25	-0.59208	68200	05212	52209	-25
27	-0.11298	71862	15850	46280	-25	0.19091	38448	26981	86385	-25
28	0.36455	18581	17259	68803	-26	-0.62906	48123	48131	12545	-26
29	-0.12015	47721	78559	01564	-26	0.21156	54498	23070	03865	-26
30	0.40408	96656	83867	91009	-27	-0.72546	39128	21729	77090	-27
31	-0.13852	09471	13647	77845	-27	0.25338	36191	81631	23526	-27
32	0.48354	60375	48110	21890	-28	-0.90061	25514	16776	48965	-28
33	-0.17173	62432	97273	97330	-28	0.32548	47871	38098	54787	-28
34	0.62006	05965	19204	49075	-29	-0.11951	46243	28872	20859	-28
35	-0.22741	84524	34510	38825	-29	0.44555	01573	81544	93287	-29
36	0.84670	30892	11651	20370	-30	-0.16852	31842	16725	50560	-29
37	-0.31979	70878	55917	89741	-30	0.64627	40573	44804	15752	-30
38	0.12246	95021	00795	06010	-30	-0.25111	90505	54125	10549	-30
39	-0.47535	49388	54366	65409	-31	0.98810	62663	72828	99875	-31
40	0.18690	76155	32240	25565	-31	-0.39358	57687	78359	37744	-31
41	-0.74346	35793	28333	65558	-32	0.15862	06286	86832	66526	-31
42	0.29819	14374	30459	51673	-32	-0.64477	34959	42496	57103	-32
43	-0.12010	09969	90828	66283	-32	0.26114	96903	18696	01684	-32
44	0.48764	43289	05302	06429	-33	-0.10204	25663	51444	23645	-32
45	-0.20625	42250	98472	00015	-33	0.35955	08162	01635	25502	-33
46	0.97130	70144	91819	22859	-34	-0.10006	64392	90637	65920	-33
47	-0.51120	32949	36240	91652	-34	0.15964	93095	39270	10603	-34
48	0.23698	59399	94389	35296	-34	0.00000	00000	00000	00000	+00
49	0.00000	00000	00000	00000	+00	0.00000	00000	00000	00000	+00

H1 X.GE.8 REAL NO.2

H1 X.GE.8 IMAG NO.2

0	0.15972	10166	32568	88573	+01	0.74646	54818	26122	94094	-01
1	0.71729	01081	38017	15401	-03	-0.76818	11975	55060	03011	-04
2	-0.31813	92582	89175	29905	-05	0.72915	60021	44015	16050	-06
3	0.49290	38759	48954	17413	-07	-0.16723	48596	41634	74873	-07
4	-0.14935	52728	22163	20741	-08	0.65659	46303	99433	24445	-09
5	0.70348	67314	64422	67358	-10	-0.37391	77233	10355	81976	-10
6	-0.45518	22620	15731	45757	-11	0.28047	38804	34950	54646	-11
7	0.37494	15549	79651	58813	-12	-0.26045	47078	13302	56938	-12
8	-0.37374	69836	59158	75321	-13	0.28698	12504	16638	57231	-13
9	0.43506	05114	63144	86690	-14	-0.36393	52863	95726	69653	-14
10	-0.57616	68704	81587	01130	-15	0.51928	58489	35176	87935	-15
11	0.85115	84443	77301	82795	-16	-0.81935	94268	24861	69050	-16
12	-0.13813	22742	69226	23387	-16	0.14103	69113	49505	29524	-16
13	0.24329	88688	93152	73598	-17	-0.26198	15646	80268	89737	-17
14	-0.46057	26116	95861	32824	-18	0.52054	63622	68227	89900	-18
15	0.92958	11328	40813	09648	-19	-0.10983	49653	53017	28707	-18
16	-0.19870	73096	83304	76851	-19	0.24461	07842	20423	42314	-19
17	0.44734	62039	20477	04975	-20	-0.57205	07936	41963	59219	-20
18	-0.10556	21192	81323	90469	-20	0.13986	67309	97058	99799	-20
19	0.26003	49041	43451	30461	-21	-0.35618	53896	55868	44698	-21
20	-0.66631	30758	33403	27730	-22	0.94166	57356	39230	36302	-22
21	0.17705	53212	13827	14843	-22	-0.25771	05776	33046	64186	-22
22	-0.48657	30472	92122	31656	-23	0.72826	16434	82689	81808	-23
23	0.13796	12823	08525	95812	-23	-0.21202	77546	09819	31575	-23
24	-0.40273	02139	68876	92889	-24	0.63472	38938	23505	78495	-24
25	0.12080	79550	08069	34898	-24	-0.19502	55406	11703	36916	-24
26	-0.37175	97911	65978	01488	-25	0.61407	07811	77385	66550	-25
27	0.11717	88392	49318	16663	-25	-0.19785	13643	75534	63059	-25
28	-0.37779	27546	09233	34625	-26	0.65145	66121	28624	16078	-26
29	0.12443	10648	40992	03434	-26	-0.21894	81700	66683	16148	-26
30	-0.41819	26550	79980	74219	-27	0.75030	04292	64843	91303	-27
31	0.14326	52232	98941	41577	-27	-0.26190	00659	47677	53143	-27
32	-0.49980	92118	88023	98605	-28	0.93035	00102	49366	46841	-28
33	0.17741	18775	06747	37739	-28	-0.33604	91809	61930	32636	-28
34	-0.64020	83011	01301	46757	-29	0.12332	99175	61697	41497	-28
35	0.23468	77810	99771	97149	-29	-0.45954	68663	52035	47911	-29
36	-0.87334	10642	24441	91254	-30	0.17373	54628	88501	89804	-29
37	0.32970	44353	17002	67259	-30	-0.66596	33334	01132	53534	-30
38	-0.12620	73330	53619	15853	-30	0.25865	84829	39229	36407	-30
39	0.48965	35080	48546	81522	-31	-0.10173	54829	65953	49314	-30
40	-0.19245	04862	62628	61819	-31	0.40507	69030	82688	68803	-31
41	0.76520	83092	52560	68095	-32	-0.16318	99661	81668	99017	-31
42	-0.30679	75533	74824	03223	-32	0.66310	47042	88562	48563	-32
43	0.12352	44386	69492	46158	-32	-0.26848	02644	04248	81111	-32
44	-0.50138	73341	40943	71547	-33	0.10487	31094	31786	08535	-32
45	0.21200	25426	77450	48624	-33	-0.36942	18557	69224	74037	-33
46	-0.99804	25903	11743	91820	-34	0.10279	12190	29917	95852	-33
47	0.52510	09057	37630	13111	-34	-0.16397	13605	91442	09952	-34
48	-0.24337	49723	42693	41895	-34	0.00000	00000	00000	00000	+00
49	0.00000	00000	00000	00000	+00	0.00000	00000	00000	00000	+00

10 X.GE.8					11 X.GE.8					
0	0.80449	04110	14108	83161	+00	0.77857	62350	18280	12047	+00
1	0.33691	16478	25569	40899	-02	-0.97610	97491	36146	84078	-02
2	0.68897	58346	91682	39843	-04	-0.11058	89387	62623	71629	-03
3	0.28913	70520	83475	64830	-05	-0.38825	64808	87769	03935	-05
4	0.20489	18589	46906	37418	-06	-0.25122	36237	87020	89253	-06
5	0.22666	68990	49817	80645	-07	-0.26314	68846	88951	95067	-07
6	0.33962	32025	70838	63446	-08	-0.38353	80385	96423	70215	-08
7	0.49406	02388	22496	95868	-09	-0.55897	43462	19658	38046	-09
8	0.11889	14710	78464	38271	-10	-0.18974	95812	35054	12273	-10
9	-0.31499	16527	96324	13359	-10	0.32526	03583	01548	82400	-10
10	-0.13215	81184	04477	13118	-10	0.14125	80743	66137	81331	-10
11	-0.17941	78531	50680	61164	-11	0.20356	28544	14708	95059	-11
12	0.71801	24451	38366	62376	-12	-0.71985	51776	24590	85161	-12
13	0.38527	78382	74214	27008	-12	-0.40835	51111	09219	73179	-12
14	0.25400	86217	52140	98217	-13	-0.21015	41842	77266	43080	-13
15	-0.41505	69347	28722	20873	-13	0.42724	40016	71195	13550	-13
16	-0.95548	46698	82830	76436	-14	0.10420	27698	41288	02759	-13
17	0.38116	80669	35262	24224	-14	-0.38144	03072	43700	78065	-14
18	0.17725	60133	05652	63832	-14	-0.18803	54775	51078	24481	-14
19	-0.34254	85619	67721	91375	-15	0.33082	02310	92092	82855	-15
20	-0.28276	23980	51658	34845	-15	0.29626	28997	64595	01387	-15
21	0.34612	22867	69746	10976	-16	-0.32095	25921	99342	39631	-16
22	0.44656	21420	29675	99985	-16	-0.46503	05368	48935	83252	-16
23	-0.48305	04485	94418	20784	-17	0.44143	48323	07170	79569	-17
24	-0.72331	80487	87475	39537	-17	0.75172	96310	84210	48047	-17
25	0.99214	75412	17369	86106	-18	-0.93141	78867	32688	33870	-18
26	0.11936	50890	84598	20853	-17	-0.12421	93275	19489	09559	-17
27	-0.24887	09837	15080	72376	-18	0.24142	76719	45484	84709	-18
28	-0.19384	26454	16090	59285	-18	0.20269	44384	05328	51785	-18
29	0.64446	56697	37344	38719	-19	-0.63942	67188	26909	77901	-19
30	0.28860	51596	28922	43246	-19	-0.30498	12452	37309	58943	-19
31	-0.16019	54907	17497	18047	-19	0.16128	41851	65148	02226	-19
32	-0.32708	15010	59231	48494	-20	0.35609	13964	30992	51941	-20
33	0.36869	32283	82640	98002	-20	-0.37520	17947	93643	97514	-20
34	0.12682	97648	03066	33830	-22	-0.57870	37427	07448	78969	-22
35	-0.75498	25019	37714	29479	-21	0.77599	97511	64801	95782	-21
36	0.15021	33571	37724	52971	-21	-0.14527	90897	20159	12537	-21
37	0.12651	95883	51227	21408	-21	-0.13182	25286	74189	45121	-21
38	-0.61009	98370	19885	46876	-22	0.61166	54863	02863	49418	-22
39	-0.12688	09628	76073	23223	-22	0.13762	79761	88222	79749	-22
40	0.16610	16097	75107	62188	-22	-0.16908	37687	62288	52313	-22
41	-0.15851	94245	14624	19955	-23	0.14305	95989	56642	60014	-23
42	-0.33026	45785	48503	66835	-23	0.34095	58243	12476	02126	-23
43	0.13135	82475	08342	22904	-23	-0.13094	59386	84020	19088	-23
44	0.36889	75795	66987	29327	-24	-0.39406	35833	33313	81337	-24
45	-0.42098	80397	45259	21544	-24	0.42768	50872	22964	13910	-24
46	0.47814	48588	78342	23906	-25	-0.44131	15797	08260	59485	-25
47	0.85012	71005	49694	62481	-25	-0.87799	71205	56096	88392	-25
48	-0.42045	57802	69464	57233	-25	0.42262	52087	93556	26534	-25
49	0.00000	00000	00000	00000	+00	0.00000	00000	00000	00000	+00

K0 X.GE.2

K1 X.GE.2

0	0.24403	03082	06595	54547	+01	0.27206	26190	48444	26694	+01
1	-0.31448	10131	19645	00543	-01	0.10392	37365	76817	23844	+00
2	0.15698	83885	73005	33749	-02	-0.28578	16859	62277	93868	-02
3	-0.12849	54958	16278	02638	-03	0.19521	55184	71351	63111	-03
4	0.13949	81371	88764	99364	-04	-0.19361	97974	16608	29600	-04
5	-0.18317	55522	71911	94848	-05	0.24064	84947	83721	71171	-05
6	0.27668	13639	44501	50761	-06	-0.35019	60603	08781	25421	-06
7	-0.46604	89897	68794	76656	-07	0.57410	84125	45004	92923	-07
8	0.85740	34017	41422	60858	-08	-0.10345	76246	56780	97027	-07
9	-0.16975	34509	38906	15156	-08	0.20150	49755	19703	46161	-08
10	0.35773	97281	40032	84472	-09	-0.41903	54759	34192	55842	-09
11	-0.79574	89244	47739	70377	-10	0.92183	15187	60531	41258	-10
12	0.18559	49114	95492	65550	-10	-0.21299	67838	42779	10216	-10
13	-0.45145	97883	37451	91751	-11	0.51396	39673	48234	35404	-11
14	0.11403	40588	20734	42347	-11	-0.12891	73960	94982	29352	-11
15	-0.29800	96923	14817	83548	-12	0.33484	19666	05224	31201	-12
16	0.80328	90775	06837	43695	-13	-0.89767	05182	01014	60692	-13
17	-0.22275	13326	74629	63604	-13	0.24771	54424	21959	86813	-13
18	0.63400	76476	27664	59660	-14	-0.70198	37089	21476	88511	-14
19	-0.18485	93377	92090	71691	-14	0.20387	03166	23986	08797	-14
20	0.55120	55999	40433	33651	-15	-0.60570	47270	64301	78231	-15
21	-0.16782	31125	75490	00164	-15	0.18380	93575	24304	54340	-15
22	0.52103	91777	64355	42568	-16	-0.56894	62849	19364	85214	-16
23	-0.16475	80593	98426	33187	-16	0.17940	51047	88635	73234	-16
24	0.53004	33771	17733	23733	-17	-0.57567	44482	07329	88616	-17
25	-0.17331	71200	58209	24268	-17	0.18778	65190	16231	88925	-17
26	0.57551	09202	88267	52261	-18	-0.62216	45287	35255	52763	-18
27	-0.19390	95605	31845	70386	-18	0.20919	12526	98322	26407	-18
28	0.66246	10534	53964	23626	-19	-0.71327	12908	34474	72851	-19
29	-0.22932	19717	06032	24757	-19	0.24645	75141	73989	87450	-19
30	0.80387	32341	09244	09881	-20	-0.86244	82063	12323	71227	-20
31	-0.28519	34114	95435	64708	-20	0.30547	57935	38524	60146	-20
32	0.10234	66465	42024	28152	-20	-0.10945	65725	18276	08492	-20
33	-0.37134	61592	29566	89424	-21	0.39656	44893	07908	33237	-21
34	0.13616	31247	34741	19491	-21	-0.14520	91086	29338	67132	-21
35	-0.50435	11269	39591	18425	-22	0.53715	17538	02586	93188	-22
36	0.18863	80716	54171	19565	-22	-0.20065	53992	57815	28268	-22
37	-0.71217	97389	47868	33013	-23	0.75664	88288	54718	15250	-23
38	0.27130	92661	53969	54020	-23	-0.28792	30863	51076	45916	-23
39	-0.10425	89527	18030	64124	-23	0.11052	34703	46785	88269	-23
40	0.40401	99048	19252	39190	-24	-0.42785	23208	30943	74776	-24
41	-0.15784	18425	90222	55779	-24	0.16698	69409	26897	61534	-24
42	0.62166	09069	69638	55028	-25	-0.65705	32608	85909	62096	-25
43	-0.24695	97811	11430	97254	-25	0.26077	97773	28058	71216	-25
44	0.99016	49811	94187	05463	-26	-0.10446	35696	62605	09561	-25
45	-0.39793	76274	11942	60536	-26	0.41946	11142	01745	62562	-26
46	0.15259	32673	01813	13074	-26	-0.16071	87086	42722	42996	-26
47	-0.44715	50863	35858	11781	-27	0.47068	53816	18608	53123	-27
48	0.00000	00000	00000	00000	+00	0.00000	00000	00000	00000	+00
49	0.00000	00000	00000	00000	+00	0.00000	00000	00000	00000	+00