



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	1次元こまによる低エネルギー中性子散乱とMathieu関数
Author(s)	井上, 和彦
Citation	北海道大學工學部研究報告, 69, 147-158
Issue Date	1973-11-15
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/41165
Type	departmental bulletin paper
File Information	69_147-158.pdf



1 次元こまによる低エネルギー 中性子散乱と Mathieu 関数

井 上 和 彦

(昭和 48 年 4 月 23 日受理)

Slow Neutron Scattering by One-dimensional Rotor and Mathieu Function

Kazuhiko INOUE

(Received April 23, 1973)

Abstract

While neutron scattering is a powerful tool for studying the internal rotations of molecules, it is necessary to perform considerable theoretical and numerical calculations. The expression of incoherent neutron scattering cross section from a hydrogen atom in one-dimensional rigid rotor was obtained. To compute this scattering cross section the Mathieu eigenvalues and eigenfunctions are necessary, and the latter appears in a form of matrix element of the exponential function $\exp(im\theta)$. Appropriate procedures for calculating these quantities are also given.

1. 序 言

分子の一部分の回転、すなわち内部回転を低エネルギー中性子散乱によって調べることができる。この内部回転のなかの典型的なものとして 1 次元こま状イオンあるいは基の回転がある。Janik 等あるいは Brajovic 等はベリリウム透過冷中性子の散乱スペクトルを測ってアンモニウムイオンおよびメチル基の回転を調べているが、理論的解析に Sachs-Teller の実効質量テンソルを用いている¹⁾。Rush 等は全断面積の波長に対する勾配から回転に対する束縛ポテンシャル障壁の高さを調べた²⁾。さらに彼を中心とするグループはねじれ振動近似による理論解析を行なっている³⁾。Venkataraman 等は弾性散乱の形状因子の測定を行なって、Gauss 分布で表わせるか否かによって、自由度の大小を検討した⁴⁾。

こま状イオンあるいは基の回転に対するこれらの研究の理論では、いずれも回転に対する断面積を近似的に扱っている。回転を正確に扱った研究としては、Kosály と Solt による I 相の沃化アンモニウムの中性子散乱の理論計算があり⁵⁾、彼等は Venkataraman 等の測定結果と比較して論じている。Kosály 等の計算ではアンモニウムイオンの回転を自由回転の球こままで扱っている。束縛ポテンシャル障壁が非常に高い場合には、Rush 等のようにねじれ振動で扱う事がかなり妥当な近似となる。しかし、1 次元こまの回転は幸いに、簡単な N 回軸束縛ポテンシャルの場合には、ポテンシャル障壁の高さの如何にかかわらず厳密に計算することができる。分光学的研究に関連して、Bright Wilson を中心とするグループによって、これに関する理論が発展させられた⁶⁾。

本論文では、1 次元こま内の水素による incoherent 中性子散乱断面積を導出し、任意の N 回

軸束縛ポテンシャルに対して、中性子散乱断面積を容易に計算できるようにした。こま分子の波動関数は、中性子断面積の表式の中で指数関数の行列要素の形の項のみに現れる。この部分には中性子あるいは媒質の熱力学的状態に関するパラメータは含まれない。したがって、この指数関数の行列要素を計算して、表にしておけば、計算を簡単に遂行できて、爾後の研究に極めて役立つ。

2章では、1次元こまの中性子散乱断面積の表式を導き、3章では1次元こま分子の波動関数である Mathieu 関数の性質を整理し、4章で計算方法について説明し、5章では指数関数 $\exp(im\theta)$ の行列要素について述べ、6章では典型的な1次元こまであるアンモニウムイオンおよびメチル基の断面積について述べる。附録には、ポテンシャル障壁の高さによって固有値が変る様子を示し、さらに指数関数の行列要素を表にして示した。

2. 1次元こまの中性子散乱

1次元こまの回転軸上には水素原子による incoherent 中性子散乱について考える。こまの回転軸の向きは分子全体に対して固定しており、その分子の向きは等方に分布しているものとする。簡単のために、分子内振動と分子の併進運動は凍結しているものと仮定するが、この制限をはずしても、回転と他の運動モードとの間の結合を無視する近似の範囲では、特に困難は生じない。本論文ではこの制限を付しておく。

始状態 i から終状態 f への回転状態の遷移を伴う、水素原子当りの incoherent 微分中性子断面積は次式で与えられる⁸⁾。

$$\left(\frac{d\sigma}{d\Omega}\right)_{f|i} = b_H^2 \frac{k_f}{k_i} \langle i | e^{-i\vec{k}\cdot\vec{r}} | f \rangle \langle f | e^{i\vec{k}\cdot\vec{r}} | i \rangle e^{-[u^2]_{\vec{k}}^2} \quad (1)$$

ここで、 $\vec{r}$ は水素原子の位置であり、 $\vec{k}_i$ と $\vec{k}_f$ は始状態と終状態の中性子運動量であり、 $\vec{\kappa} = \vec{k}_f - \vec{k}_i$ は運動量遷移量である。 b_H は水素の束縛散乱長で、 $[u^2]$ は格子振動と分子内振動に関する振巾の2乗平均の和であり、 $|>$ は分子波動関数を表わす。行列要素の積の上の横棒は分子の向きに関する平均を意味する。

分子の向きを表わす Euler 角を α, β および γ とし、1次元こまの回転軸を Z' の方向とする。水素原子の位置 $\vec{r}$ は角 θ と ϕ および回転軸上にとった座標原点からの距離 b で表わされる。これらの量を用いて、 $e^{i\vec{k}\cdot\vec{r}}$ を次のように展開することができる⁹⁾。

$$e^{i\vec{k}\cdot\vec{r}} = \sum_{l=0}^{\infty} i^l j_l(\kappa b) \sum_{m=-l}^l \frac{(2l+1)(l-|m|)!}{(l+|m|)!} P_l^{|m|}(\cos \beta) P_l^{|m|}(\cos \phi) e^{im(\gamma+\theta)} \quad (2)$$

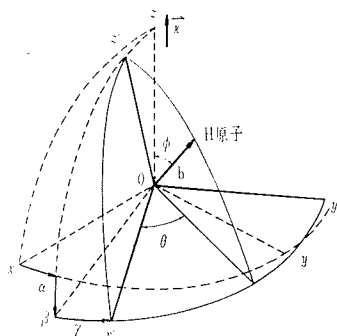


図1 分子の向きを表わす Euler 角 α, β, γ と、1次元こまの回転角 θ と、水素原子の位置および中性子の運動量遷移 $\vec{\kappa}$ を示す。

ϕ は一定値をとるが、水素原子はこまの回転とともに回るから、 θ はこまの回転角を表わすことになる。したがって、こまの回転を表わす波動関数 $\Psi(\theta)$ は θ のみの関数であり、 2π の周期性を有することになる。(2) 式の量の行列要素の積を分子の向き、すなわち α, β, γ について平均すると、

$$\langle i | e^{-i\vec{r}\vec{r}} | f \rangle \langle f | e^{i\vec{r}\vec{r}} | i \rangle = \sum_{m=-\infty}^{\infty} |D_{f,i}^{(m)}|^2 \sum_{l=|m|}^{\infty} \frac{(2l+1)(l-|m|)!}{(l+|m|)!} \{P_l^{|m|}(\cos \phi) j_l(\kappa b)\}^2 \quad (3)$$

となる。ここで、 $D_{f,i}^{(m)}$ は次式で定義される量である。

$$D_{f,i}^{(m)} = \int_0^{2\pi} \Psi_f^*(\theta) e^{im\theta} \Psi_i(\theta) d\theta \quad (4)$$

ここで、 $\Psi_i(\theta)$ と $\Psi_f(\theta)$ は始状態および終状態の波動関数である。

ポテンシャル障壁高 $V_N=0$ の場合、即ち自由回転の場合には

$$D_{f,i}^{(m)} \propto \delta_{q-p,m} \quad (5)$$

である。 p と q は始状態と終状態に関する量子数であり、零または正負の整数であって、回転定数を B とするとそれぞれ固有エネルギーは $p^2 B$ および $q^2 B$ で与えられる。

温度 T における散乱体系の散乱断面積を求めるには、始状態の存在確率を荷重とした始状態に関する和と可能な全ての終状態に関する和をとらねばならない。

$$\left\langle \frac{d\sigma}{d\Omega} \right\rangle = \sum_f \sum_i B_T(i) \left(\frac{d\sigma}{d\Omega} \right)_{f|i} \quad (6)$$

ここで、 $B_T(i)$ は i 状態の Boltzmann 因子である。

3. Mathieu 方程式との関係

こまの回転に対する束縛ポテンシャルとして、 N 回軸の最も簡単なものを取り、

$$V(\theta) = \frac{1}{2} V_N (1 - \cos N\theta) \quad (7)$$

を考える。ここで、 V_N はポテンシャル障壁高である。

1 次元こまの回転に対する Schrödinger 方程式は、角運動量演算子を J 、固有値を E とすると、

$$[BJ^2 + V(\theta)]\Psi(\theta) = E\Psi(\theta) \quad (8)$$

となる。(7) 式を (8) 式に代入して、

$$b = B^{-1} \left(E - \frac{1}{2} V_N \right) \quad (9)$$

$$p = B^{-1} \frac{1}{2} V_N \quad (10)$$

とおくと、(8) 式は次のように通常の Mathieu 方程式になる。

$$d^2\Psi/d\theta^2 + (b + p \cos N\theta)\Psi(\theta) = 0 \quad (11)$$

$N=2$ の場合については、Goldstein の詳しい論文⁹⁾ あるいは他の数学の参考書などがある。

境界条件 ($\theta \rightarrow \theta + 2\pi$ で不変) を充す (11) 式の固有関数は次の形に書かれる¹⁰⁾。

$$\Psi_{vS}(\theta) = e^{iS\theta} \sum_{k=-\infty}^{\infty} C_k e^{iNk\theta} \quad (12)$$

ここで、 v と S は束縛回転の量子数であり、 S は

$$S = (-1)^v \left[\frac{\nu}{2} \right] \quad (\nu = 1, 2, \dots, N) \quad (13)$$

の N 個の整数値をとる^{註)}。

註) [] は Gauss の記号である。

$S=0$, および N が偶数のときの $S=N/2$ に対する固有値は有限な V_N に対して縮退していない。それ以外の S に関しては, $\pm|S|$ に対して常に 2 重の縮退が存在する。 $V_N=0$ の場合には, 自由回転であるから, 当然最低固有値を除いて全ての準位が 2 重に縮退している。 V_N が極めて大きい極限では, ねじれ振動となるから, 全ての状態が N 重に縮退する。

4. 数値計算の方法

Goldstein の論文には⁹⁾, $N=2$ の固有値と固有関数が表になっているが, $N=2$ のみであり, かつ中性子散乱の計算にはパラメータの範囲が全く不足している。また, Bright Wilson を中心とするグループで, 広い範囲のパラメータに対して Mathieu 関数の数表を整備しているが¹⁰⁾, 我が国では入手が面倒であり, また中性子散乱に便利な量の表にはなっていない。そこで, Goldstein が $N=2$ について発展させた計算方法を任意の N の場合に拡張し, 計算機プログラミングに極めて便利な簡略な循環式を導びいた。さらに, この表式を用いて, 中性子散乱の研究に利用できる数表を計算するための大型計算機用コードを作成した。以下に, 任意の N に対する公式と数値計算の方法を述べる。

(12) 式 を (11) 式に代入すると, C_k に関する次の循環式を得る。

$$pC_{k-1} + 2[b - (Nk + S)^2]C_k + pC_{k+1} = 0 \quad (14)$$

係数 C_{k+1} と C_k の比を

$$v_k = C_{k+1}/C_k \quad (15)$$

とおき, v_k を用いて (14) 式を変形すると次の 2 つの式を得る。

$$-v_k = \frac{2}{p}[b - (Nk + S)^2] + \frac{1}{v_{k-1}} \quad (16)$$

$$-v_k = \frac{1}{(2/p)[b - \{N(k+1) + S\}^2] + v_{k+1}} \quad (17)$$

(16) と (17) 式を次のように書き変えて, L_k と U_k を定義する。

$$-v_k = \frac{2}{p}[b - (Nk + S)^2 - L_k] \quad (18)$$

$$-v_k = \frac{2}{p}U_k \quad (19)$$

(16) 式の v_k と v_{k-1} に (18) 式を, (17) 式の v_k と v_{k+1} に (18) 式を用いると, L_k と U_k に対する循環公式が得られる。

$$L_k = \frac{(p/2)^2}{D_{k-1} - L_{k-1}} \quad (20)$$

$$U_k = \frac{(p/2)^2}{D_{k+1} - U_{k+1}} \quad (21)$$

ここで,

$$D_k = b - (Nk + S)^2 \quad (22)$$

である。 k を減らして行くときの L_k の収束, および k を増して行くときの U_k の収束は極めて早い。

(18) 式 と (19) 式から, b が固有値であれば, 次式で定義される量 R_k が零になることが直ちに理解される。

$$R_k = D_k - L_k - U_k = 0 \quad (23)$$

(20), (21), (23) 式は計算機プログラミングに都合がよい極めて簡単な形をしている。(23) 式の条

件をチェックする k の順位は原理的にはどこでもよいわけであるが、数値計算の必要性から C_k の値が大きき所を選ぶのが適切である。

S に応じて、 C_k が次の性質を有していることが、(14) 式から容易に導びかれる。

$$S=0; \quad C_k=\pm C_{-k} \quad (24)$$

$$S=\frac{1}{2}N; \quad C_k=\pm C_{-k-1} \quad (25)$$

$$0<|S|<\frac{1}{2}N; \quad C_k=C_{-k}^* \quad (26)$$

ここで、(23) 式の C_k^* と C_k は 2 重に縮退した 2 つの固有関数のそれぞれの展開係数で、 $V_N \rightarrow 0$ でそれぞれ $\exp(\pm p\theta)$ になる固有関数に対するものである。実際の計算ではこれらの係数間の対称性を利用して計算手続きをかなり簡略化することができる。

C_k に関する斉次連立 1 次方程式である (14) 式の係数行列は対称行列である。最近ではどこの大型計算機センターでも、この種の対称行列の固有問題を解くサブルーチンを整備しているから、これを利用すれば、一応固有値と固有関数が得られるわけであるが、 k を有限で打切るための打ち切り誤差および、固有値の数値的な一致のための見かけの縮退による固有関数の予期しない 1 次結合の出力などの困難が起こる。そこで、この困難を避けるためには、サブルーチンを用いて出力した固有値を試行値として用い、上述の公式 (20), (21), (23) 式により反復計算を行なって固有値を指定した精度まで求め、その固有値に対する固有関数の対称性を S から定めて、(14), (24), (25), (26) 式を用いれば、望む精度で固有関数を求めることができる。

最低固有値を 1 番として、値の小さい方から番号 n を付ける。この n を用いて、ねじれ振動量子数 v と S が次式によって定まる。

$$v=\left[\frac{n-1}{N}\right] \quad (27)$$

$$S=(-1)^d \left[\frac{d}{2}\right] \quad (28)$$

ここで、整数 d は次式で与えられる。

$$d=\frac{1}{2}\{1-(-1)^v\}(1+N)+(-1)^v(n-vN) \quad (29)$$

5. $\exp(im\theta)$ の行列要素

(4) 式の指数関数 $e^{im\theta}$ の回転波動関数に関する行列要素 $D_{f,i}^{(m)}$ には中性子に関する量と散乱体系の温度は含まれていないから、一度この量を適切なパラメータの範囲に対して計算して、表にしておけば、そのパラメータの範囲であれば、任意の中性子エネルギーと任意の温度について、1 次元こまの中性子散乱断面積を簡単に短時間で計算することが可能になる。

(3) 式の和を適宜まとめることにより、(3) 式を次のように書き換える。

$$\overline{\langle i|e^{-ik\tau}|f\rangle\langle f|e^{ik\tau}|i\rangle}=\sum_{m=0}^{\infty}Q_{f,i}^{(m)}\sum_{l=m}^{\infty}\frac{(2l+1)(l-m)!}{(l+m)!}\{P_l(\cos\phi)j_l(\kappa b)\}^2 \quad (30)$$

ここで、

$$Q_{f,i}^{(m)}=\{D_{f,i}^{(m)}\}^2+(1-\delta_{m,0})\{D_{f,i}^{(-m)}\}^2 \quad (31)$$

である。また、(4) 式の定義から、

$$D_{f,i}^{(m)}=D_{i,f}^{(-m)} \quad (32)$$

であるから、 $Q_{f,i}^{(m)}$ は f と i に関し対称であり、その値は零または正值のみをとる。すなわち

$$Q_{f,i}^{(m)} = Q_{i,f}^{(m)} \geq 0 \quad (33)$$

である。

実際の計算には、 $D_{f,i}^{(m)}$ よりも $Q_{f,i}^{(m)}$ を表にしておいた方が便利である。3 回軸の場合が最も実用的であるから、付録 2 に $N=3$ に対する $Q_{f,i}^{(m)}$ の値を適当なパラメータの範囲について表にして示した。

6. メチル基およびアンモニウムイオンの断面積

メチル基の C_3 対称回転軸から水素原子までの距離を b とすると、 $\phi = \frac{\pi}{2}$ となるから、水素原子当りの断面積は次のようになる。

$$\left(\frac{d\sigma}{d\Omega}\right)_{f|i} = b_H^2 \frac{k_f}{k_i} e^{-[u^2]\kappa^2} \sum_{m=0}^{\infty} Q_{f,i}^{(m)} \sum_{l=m}^{\infty} \frac{(2l+1)(l-m)!}{(l+m)!} \{P_l^m(0)j_l(\kappa b)\}^2 \quad (34)$$

アンモニウムイオンの場合には、 C_3 対称回転軸が 1 つの水素原子を通るとすれば、その水素原子の断面積への寄与は、 $\phi = \pi$ として次のようになる。

$$\begin{aligned} \left(\frac{d\Omega}{d\sigma}\right)_{f|i} &= b_H^2 \frac{k_f}{k_i} e^{-[u^2]\kappa^2} \sum_{m=0}^{\infty} Q_{f,i}^{(m)} \sum_{l=m}^{\infty} \frac{(2l+1)(l-m)!}{(l+m)!} \{P_l^m(-1)j_l(\kappa b)\}^2 \\ &= b_H^2 \frac{k_f}{k_i} e^{-[u^2]\kappa^2} \sum_{l=0}^{\infty} (2l+1)j_l^2(\kappa b) \delta_{f,i} = b_H^2 e^{-[u^2]\kappa^2} \delta_{f,i} \end{aligned} \quad (35)$$

したがって、アンモニウムイオンの水素原子当りの断面積は次のようになる。

$$\left(\frac{d\Omega}{d\sigma}\right)_{f|i} = \frac{b_H^2}{4} \frac{k_f}{k_i} e^{-[u^2]\kappa^2} \left[3 \sum_{m=0}^{\infty} Q_{f,i}^{(m)} \sum_{l=m}^{\infty} \frac{(2l+1)(l-m)!}{(l+m)!} \{P_l^m(0)j_l(\kappa b)\}^2 + \delta_{f,i} \right] \quad (36)$$

そこで、 b はメチル基の場合と同様に回転軸から軸上にない水素原子までの距離である。

付録 1. ポテンシャル障壁による固有値の変化

1 次元こまの固有値は、ポテンシャル障壁の高さが零のとき、即ち自由回転の場合には、良く知られているように最低固有値を除いて 2 重に縮退している。ポテンシャル障壁が高くなるにつれて、 S が零および $N/2$ のレベルの縮退は解けるが、他のものでは縮退は解けない。前述のように、 N 回回転対称ポテンシャルでは、ポテンシャル障壁が高くなった極限で全てのレベルが N 重に縮退する。

これらの様子を、 $N=2, 3$ および 4 における低い量子数の場合について図 A-1 に示す。 $N=2$ の場合のものは数表などに載っている通常の Mathieu 関数の固有値の図にほかならない。これらの図から、縮退が解ける様子および再び縮退が起こる様子を明瞭に理解することができる。

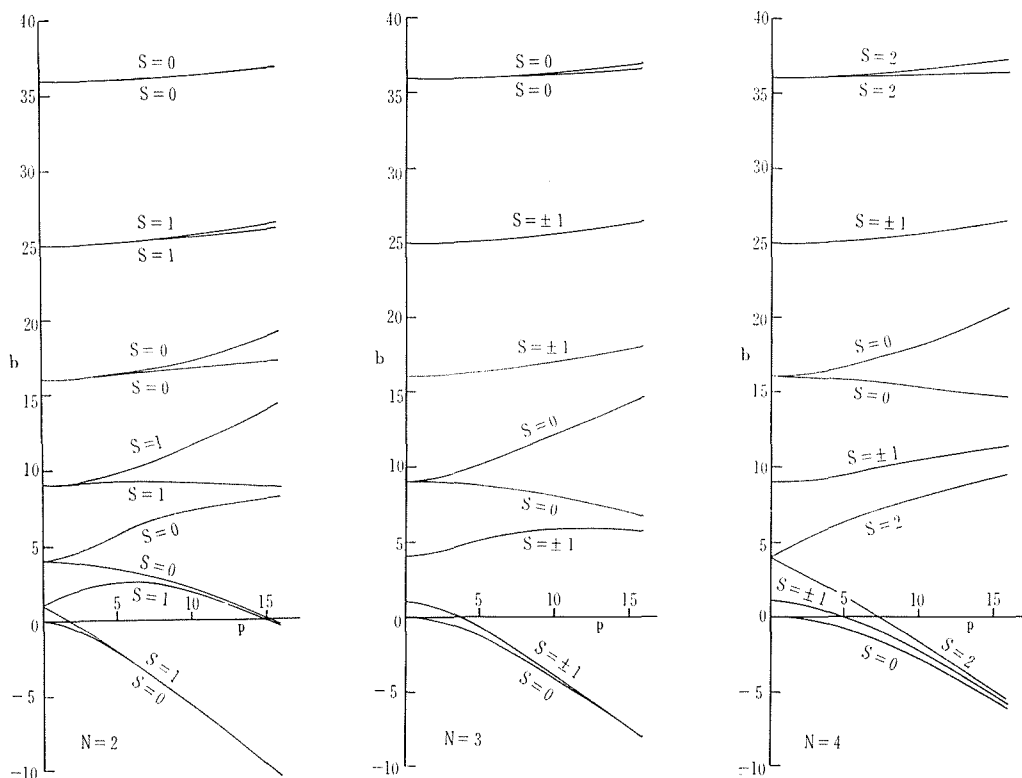


図 A-1. Mathieu 方程式の固有値 b が、 $N=2, 3$ および 4 の場合について、パラメータ p の大きさに応じて、変化する様子を示す。自由回転 ($p=0$) の固有値の縮退が p の増加とともに変化する様子がわかる。

附録 2. 指数関数行列要素の表

$N=3$ の場合について、20 個のレベルに関する $Q_{ji}^{(m)}$ の行列要素を $p=5$ と 20 の場合について計算した結果を附表に示す。

参 考 文 献

- 1) Brajovic, V., H. Boutin, and G. J. Safford: J. Phys. Chem. Solids, Vol. 24, 617 (1963).
- 2) Janik, J. A., J. M. Janik, J. Mellor and H. Palevsky: J. Phys. Chem. Solids, Vol. 25, 1091 (1964).

- 3) Rush, J. J., T. I. Taylor and W.W. Havens: Phys. Rev. Letters **5**, 507 (1960).
Rush, J. J., T. I. Taylor and W. W. Havens: J. Chem. Phys. **35**, 2265 (1961).
Rush, J. J., T. I. Taylor and W. W. Havens: J. Chem. Phys. **37**, 234 (1962).
- 4) Leung, P. S., T. I. Taylor and W. W. Havens: J. Chem. Phys. **57**, 175 (1972).
- 5) Venkataraman, G., *et al.*: Proc. Symp. on Inelastic Scattering of Neutrons (Bombay, 1964) Vol. 2, p. 347.
- 6) Kosály, G. and G. Solt: Physica **32**, 1571 (1966).
- 7) Wilson, Jr., E. Bright *et al.*: J. Chem. Phys. **23**, 136 (1955).
Kibb, R. W. *et al.*: J. Chem. Phys. **26**, 1695 (1957).
- 8) Rose, M. E.: Elementary Theory of Angular Momentum, Wiley, New York (1957).
- 9) Zemach, A. C. and R. J. Glauber: Phys. Rev. **101**, 118 (1956).
Rahman: J. Nucl. Energy, Part A, Vol. **13**, 128 (1961).
- 10) Goldstein, S.: Trans. Cambridge Phil. Soc. **23**, 303 (1927).
- 11) Hershsbach, D. R.,: J. Chem. Phys. **31**, 91 (1959).

1	F	M=0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	1.00000	0.0	0.0	0.40340	0.0	0.0	0.01437	0.0	0.0	0.00014
1	2	0.0	0.92349	0.44669	0.0	0.11210	0.02907	0.0	0.00256	0.00043	0.0
1	3	0.0	0.92349	0.44669	0.0	0.11210	0.02907	0.0	0.00256	0.00043	0.0
1	4	0.0	0.06981	0.53786	0.0	0.04017	0.09014	0.0	0.00147	0.00189	0.0
1	5	0.0	0.06981	0.53786	0.0	0.04017	0.09014	0.0	0.00147	0.00189	0.0
1	6	0.0	0.0	0.0	0.89330	0.0	0.0	0.10235	0.0	0.0	0.00161
1	7	0.0	0.0	0.0	0.65943	0.0	0.0	0.08949	0.0	0.0	0.00151
1	8	0.0	0.00669	0.00008	0.0	0.82094	0.00020	0.0	0.08931	0.00001	0.0
1	9	0.0	0.00669	0.00008	0.0	0.82094	0.00020	0.0	0.08931	0.00001	0.0
1	10	0.0	0.0	0.0	0.01536	0.0	0.0	0.85014	0.0	0.0	0.08452
1	11	0.0	0.0	0.0	0.01536	0.0	0.0	0.85014	0.0	0.0	0.08452
1	12	0.0	0.0	0.0	0.02154	0.0	0.0	0.82578	0.0	0.0	0.03882
1	13	0.0	0.0	0.0	0.02190	0.0	0.0	0.86334	0.0	0.0	0.08058
1	14	0.0	0.0	0.0	0.0	0.02675	0.0	0.0	0.87110	0.0	0.0
1	15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.02675	0.0	0.0	0.87110	0.0	0.0
1	16	0.0	0.0	0.00001	0.0	0.0	0.03040	0.0	0.0	0.87574	0.0
1	17	0.0	0.0	0.00001	0.0	0.0	0.03040	0.0	0.0	0.87574	0.0
1	18	0.0	0.0	0.0	0.00002	0.0	0.0	0.03320	0.0	0.0	0.87081
1	19	0.0	0.0	0.0	0.00002	0.0	0.0	0.03324	0.0	0.0	0.87884
1	20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00003	0.0	0.0	0.03350	0.0	0.0
2	2	1.00000	0.0	0.0	0.60892	0.0	0.0	0.02399	0.0	0.0	0.00024
2	3	0.0	0.71129	0.76788	0.0	0.09703	0.05381	0.0	0.000230	0.00081	0.0
2	4	0.0	0.28763	0.11587	0.0	0.24003	0.02333	0.0	0.00926	0.00051	0.0
2	5	0.0	0.0	0.0	0.63110	0.0	0.0	0.04895	0.0	0.0	0.00065
2	6	0.0	0.06182	0.34285	0.0	0.40536	0.15440	0.0	0.02216	0.00435	0.0
2	7	0.0	0.01462	0.20766	0.0	0.32184	0.12959	0.0	0.01988	0.00399	0.0
2	8	0.0	0.0	0.0	0.61309	0.0	0.0	0.27995	0.0	0.0	0.00699
2	9	0.0	0.00002	0.11206	0.0	0.00031	0.75004	0.0	0.00004	0.03727	0.0
2	10	0.0	0.00106	0.0	0.0	0.65686	0.0	0.0	0.27588	0.0	0.0
2	11	0.0	0.0	0.0	0.14214	0.0	0.0	0.76354	0.0	0.0	0.03399
2	12	0.0	0.00003	0.00137	0.0	0.07860	0.33094	0.0	0.34677	0.09742	0.0
2	13	0.0	0.00003	0.00140	0.0	0.08005	0.33987	0.0	0.38364	0.13555	0.0
2	14	0.0	0.0	0.0	0.00441	0.0	0.0	0.69428	0.0	0.0	0.26698
2	15	0.0	0.0	0.00019	0.0	0.0	0.17222	0.0	0.0	0.76848	0.0
2	16	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00577	0.0	0.0	0.70389	0.0	0.0
2	17	0.0	0.0	0.0	0.00033	0.0	0.0	0.18075	0.0	0.0	0.76839
2	18	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00024	0.00345	0.0	0.09329	0.35358	0.0
2	19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00024	0.00345	0.0	0.09355	0.35540	0.0
2	20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00783	0.0	0.0	0.71597	0.0
3	3	1.00000	0.0	0.0	0.60892	0.0	0.0	0.02399	0.0	0.0	0.00024
3	4	0.0	0.0	0.0	0.63110	0.0	0.0	0.04895	0.0	0.0	0.00065
3	5	0.0	0.28763	0.11987	0.0	0.24003	0.02333	0.0	0.00926	0.00051	0.0
3	6	0.0	0.06182	0.34285	0.0	0.40536	0.15440	0.0	0.02216	0.00435	0.0
3	7	0.0	0.01462	0.20766	0.0	0.32184	0.12959	0.0	0.01988	0.00399	0.0
3	8	0.0	0.00002	0.11206	0.0	0.00031	0.75004	0.0	0.00004	0.03727	0.0
3	9	0.0	0.0	0.0	0.61309	0.0	0.0	0.27995	0.0	0.0	0.00699
3	10	0.0	0.0	0.0	0.14214	0.0	0.0	0.76354	0.0	0.0	0.03399
3	11	0.0	0.00106	0.0	0.0	0.65686	0.0	0.0	0.27588	0.0	0.0
3	12	0.0	0.00003	0.00137	0.0	0.07860	0.33094	0.0	0.34677	0.09742	0.0
3	13	0.0	0.00003	0.00140	0.0	0.08005	0.33987	0.0	0.38364	0.13555	0.0
3	14	0.0	0.0	0.00019	0.0	0.0	0.17222	0.0	0.0	0.76848	0.0
3	15	0.0	0.0	0.0	0.00441	0.0	0.0	0.69428	0.0	0.0	0.26698
3	16	0.0	0.0	0.0	0.00033	0.0	0.0	0.18075	0.0	0.0	0.76839
3	17	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00577	0.0	0.0	0.70389	0.0	0.0
3	18	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00024	0.00345	0.0	0.09329	0.35358	0.0
3	19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00024	0.00345	0.0	0.09355	0.35540	0.0
3	20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00060	0.0	0.0	0.19203	0.0
4	4	1.00000	0.0	0.0	0.13663	0.0	0.0	0.03861	0.0	0.0	0.00074
4	5	0.0	0.70783	0.00097	0.0	0.42364	0.00837	0.0	0.03448	0.00030	0.0
4	6	0.0	0.48414	0.17277	0.0	0.07307	0.33375	0.0	0.01102	0.01749	0.0
4	7	0.0	0.44538	0.28583	0.0	0.05041	0.26345	0.0	0.00969	0.01582	0.0
4	8	0.0	0.00281	0.87743	0.0	0.00010	0.14352	0.0	0.00011	0.01938	0.0
4	9	0.0	0.0	0.0	0.37407	0.0	0.0	0.64007	0.0	0.0	0.02922
4	10	0.0	0.0	0.0	0.85060	0.0	0.0	0.15814	0.0	0.0	0.01838
4	11	0.0	0.00174	0.0	0.0	0.33042	0.0	0.0	0.66856	0.0	0.0
4	12	0.0	0.00031	0.00176	0.0	0.40804	0.14778	0.0	0.11999	0.37994	0.0
4	13	0.0	0.00034	0.00174	0.0	0.41629	0.15311	0.0	0.08379	0.34225	0.0
4	14	0.0	0.0	0.00174	0.0	0.0	0.82040	0.0	0.0	0.17450	0.0
4	15	0.0	0.0	0.0	0.00485	0.0	0.0	0.29065	0.0	0.0	0.69536
4	16	0.0	0.0	0.0	0.00275	0.0	0.0	0.81143	0.0	0.0	0.17974
4	17	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00581	0.0	0.0	0.27997	0.0	0.0
4	18	0.0	0.0	0.00028	0.0	0.00182	0.00327	0.0	0.40072	0.13501	0.0
4	19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00181	0.00328	0.0	0.40231	0.13607	0.0
4	20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00437	0.0	0.0	0.79929	0.0
5	5	1.00000	0.0	0.0	0.13663	0.0	0.0	0.03861	0.0	0.0	0.00074
5	6	0.0	0.48414	0.17277	0.0	0.07307	0.33375	0.0	0.01102	0.01749	0.0
5	7	0.0	0.44538	0.28583	0.0	0.05041	0.26345	0.0	0.00969	0.01582	0.0
5	8	0.0	0.00281	0.87743	0.0	0.00010	0.14352	0.0	0.00011	0.01938	0.0
5	9	0.0	0.00174	0.0	0.0	0.33042	0.0	0.0	0.66856	0.0	0.0
5	10	0.0	0.00031	0.00176	0.0	0.40804	0.14778	0.0	0.11999	0.37994	0.0
5	11	0.0	0.00034	0.00174	0.0	0.41629	0.15311	0.0	0.08379	0.34225	0.0
5	12	0.0	0.0	0.00174	0.0	0.0	0.82040	0.0	0.0	0.17450	0.0
5	13	0.0	0.0	0.0	0.00485	0.0	0.0	0.29065	0.0	0.0	0.69536
5	14	0.0	0.0	0.0	0.00275	0.0	0.0	0.81143	0.0	0.0	0.17974
5	15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00581	0.0	0.0	0.27997	0.0	0.0
5	16	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00182	0.00327	0.0	0.40072	0.13501	0.0
5	17	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00181	0.00328	0.0	0.40231	0.13607	0.0
5	18	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00713	0.0	0.0	0.76617	0.0
5	19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.48535	0.0	0.0	0.01666	0.0
5	20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.39767	0.0	0.0	0.01529	0.0
6	6	1.00000	0.0	0.0	0.11105	0.0	0.0	0.0	0.46180	0.00007	0.0
6	7	0.0	0.45362	0.00359	0.0	0.02830	0.00019	0.0	0.46180	0.00007	0.0
6	8	0.0	0.45362	0.00359	0.0	0.02830	0.00019	0.0	0.46180	0.00007	0.0
6	9	0.0	0.00028	0.48039	0.0	0.00001	0.01634	0.0	0.0	0.47444	0.0
6	10	0.0	0.00028	0.48039	0.0	0.00001	0.01634	0.0	0.0	0.47444	0.0
6	11	0.0	0.0	0.0	0.84247	0.0	0.0	0.00151	0.0	0.0	0.48347
6	12	0.0	0.0	0.0	0.48760	0.0	0.0	0.01079	0.0	0.0	0.48033
6	13	0.0	0.00014	0.0	0.0	0.49234	0.0	0.0	0.00766	0.0	0.0
6	14	0.0	0.00014	0.0	0.0	0.49234	0.0	0.0	0.00766	0.0	0.0
6	15	0.0	0.00039	0.0	0.0	0.49417	0.0	0.0	0.0	0.00574	0.0
6	16	0.0	0.0	0.00039	0.0	0.0	0.49417	0.0	0.0	0.00574	0.0
6	17	0.0	0.0	0.0	0.00067	0.0	0.0	0.49390	0.0	0.0	0.00272
6	18	0.0	0.0	0.0	0.00066	0.0	0.0	0.49520	0.0	0.0	0.00448
6	19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00092	0.0	0.0	0.49581	0.0	0.0
6	20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	7	1.00000	0.0	0.0	0.75225	0.0	0.0	0.32217	0.0	0.0	0.01400
7	8	0.0	0.53938	0.00269	0.0	0.14778	0.00010	0.0	0.38240	0.00006	0.0
7	9	0.0	0.								

7	10	0.0	0.00047	0.50339	0.0	0.00002	0.13262	0.0	0.0	0.39717	0.0
7	11	0.0	0.00047	0.50339	0.0	0.00002	0.13262	0.0	0.0	0.39717	0.0
7	12	0.0	0.0	0.0	0.47956	0.0	0.0	0.17232	0.0	0.0	0.44402
7	13	0.0	0.0	0.0	0.48897	0.0	0.0	0.12527	0.0	0.0	0.40525
7	14	0.0	0.00015	0.0	0.0	0.47899	0.0	0.0	0.12094	0.0	0.0
7	15	0.0	0.00015	0.0	0.0	0.47899	0.0	0.0	0.12094	0.0	0.0
7	16	0.0	0.0	0.00042	0.0	0.0	0.47304	0.0	0.0	0.11828	0.0
7	17	0.0	0.0	0.00042	0.0	0.0	0.47304	0.0	0.0	0.11828	0.0
7	18	0.0	0.0	0.0	0.00070	0.0	0.0	0.46744	0.0	0.0	0.12626
7	19	0.0	0.0	0.0	0.00070	0.0	0.0	0.46875	0.0	0.0	0.11649
7	20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00096	0.0	0.0	0.46550	0.0	0.0
8	8	1.00000	0.0	0.0	0.01793	0.0	0.0	0.00078	0.0	0.0	0.00025
8	9	0.0	0.00006	0.00852	0.0	0.0	0.10395	0.0	0.0	0.88475	0.0
8	10	0.0	0.99697	0.00196	0.0	0.01120	0.00004	0.0	0.00047	0.00001	0.0
8	11	0.0	0.0	0.0	0.00414	0.0	0.0	0.07762	0.0	0.0	0.91027
8	12	0.0	0.00024	0.49076	0.0	0.00133	0.02090	0.0	0.03302	0.00066	0.0
8	13	0.0	0.00008	0.49647	0.0	0.00156	0.00649	0.0	0.03232	0.00027	0.0
8	14	0.0	0.0	0.0	0.99000	0.0	0.0	0.01442	0.0	0.0	0.00058
8	15	0.0	0.0	0.00004	0.0	0.0	0.00239	0.0	0.0	0.05677	0.0
8	16	0.0	0.00014	0.0	0.0	0.98738	0.0	0.0	0.01562	0.0	0.0
8	17	0.0	0.0	0.0	0.00004	0.0	0.0	0.00209	0.0	0.0	0.05167
8	18	0.0	0.0	0.00021	0.0	0.00003	0.49165	0.0	0.00094	0.01118	0.0
8	19	0.0	0.0	0.00020	0.0	0.00003	0.49262	0.0	0.00095	0.00831	0.0
8	20	0.0	0.0	0.0	0.00071	0.0	0.0	0.98366	0.0	0.0	0.01747
9	9	1.00000	0.0	0.0	0.01793	0.0	0.0	0.00078	0.0	0.0	0.00025
9	10	0.0	0.0	0.0	0.00414	0.0	0.0	0.07762	0.0	0.0	0.91027
9	11	0.0	0.99698	0.00196	0.0	0.01120	0.00004	0.0	0.00047	0.00001	0.0
9	12	0.0	0.00024	0.49076	0.0	0.00133	0.02090	0.0	0.03302	0.00066	0.0
9	13	0.0	0.00008	0.49647	0.0	0.00156	0.00649	0.0	0.03232	0.00027	0.0
9	14	0.0	0.0	0.00004	0.0	0.0	0.00239	0.0	0.0	0.05677	0.0
9	15	0.0	0.0	0.0	0.99000	0.0	0.0	0.01442	0.0	0.0	0.00058
9	16	0.0	0.0	0.0	0.00004	0.0	0.0	0.00209	0.0	0.0	0.05167
9	17	0.0	0.00014	0.0	0.0	0.98738	0.0	0.0	0.01562	0.0	0.0
9	18	0.0	0.0	0.00021	0.0	0.00003	0.49165	0.0	0.00094	0.01118	0.0
9	19	0.0	0.0	0.00020	0.0	0.00003	0.49262	0.0	0.00095	0.00831	0.0
9	20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00006	0.0	0.00010	0.0	0.0	0.00001
10	10	1.00000	0.0	0.0	0.00622	0.0	0.0	0.00010	0.0	0.0	0.00001
10	11	0.0	0.00009	0.0	0.0	0.00150	0.0	0.05455	0.0	0.0	0.0
10	12	0.0	0.49458	0.00026	0.0	0.01207	0.00039	0.0	0.00013	0.02193	0.0
10	13	0.0	0.49962	0.00060	0.0	0.00206	0.00051	0.0	0.00003	0.02177	0.0
10	14	0.0	0.00014	0.99781	0.0	0.0	0.00499	0.0	0.0	0.00006	0.0
10	15	0.0	0.0	0.0	0.00003	0.0	0.0	0.00064	0.0	0.0	0.03695
10	16	0.0	0.0	0.0	0.99646	0.0	0.0	0.00573	0.0	0.0	0.00007
10	17	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00002	0.0	0.0	0.00051	0.0	0.0
10	18	0.0	0.00004	0.0	0.0	0.49690	0.00001	0.0	0.00505	0.00022	0.0
10	19	0.0	0.00004	0.0	0.0	0.49763	0.00001	0.0	0.00318	0.00022	0.0
10	20	0.0	0.0	0.00023	0.0	0.0	0.99419	0.0	0.00010	0.00692	0.0
11	11	1.00000	0.0	0.0	0.00622	0.0	0.0	0.00010	0.0	0.0	0.00001
11	12	0.0	0.49458	0.00026	0.0	0.01207	0.00039	0.0	0.00013	0.02193	0.0
11	13	0.0	0.49962	0.00060	0.0	0.00206	0.00051	0.0	0.00003	0.02177	0.0
11	14	0.0	0.0	0.0	0.00003	0.0	0.0	0.00064	0.0	0.0	0.03695
11	15	0.0	0.00014	0.99781	0.0	0.0	0.00499	0.0	0.0	0.00006	0.0
11	16	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00002	0.0	0.0	0.00051	0.0	0.0
11	17	0.0	0.0	0.0	0.99646	0.0	0.0	0.00573	0.0	0.0	0.00007
11	18	0.0	0.00004	0.0	0.0	0.49690	0.00001	0.0	0.00505	0.00022	0.0
11	19	0.0	0.00004	0.0	0.0	0.49763	0.00001	0.0	0.00318	0.00022	0.0
11	20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00002	0.0	0.00002	0.0	0.00039
12	12	1.00000	0.0	0.0	0.03253	0.0	0.0	0.00001	0.0	0.0	0.01672
12	13	0.0	0.0	0.0	0.00438	0.0	0.0	0.00038	0.0	0.0	0.01694
12	14	0.0	0.49619	0.00625	0.0	0.00089	0.00002	0.0	0.00010	0.0	0.0
12	15	0.0	0.49619	0.00625	0.0	0.00089	0.00002	0.0	0.00010	0.0	0.0
12	16	0.0	0.00502	0.49638	0.0	0.00001	0.01113	0.0	0.0	0.00007	0.0
12	17	0.0	0.00502	0.49638	0.0	0.00001	0.00113	0.0	0.0	0.00007	0.0
12	18	0.0	0.0	0.0	0.00090	0.0	0.0	0.00265	0.0	0.0	0.00004
12	19	0.0	0.0	0.0	0.49336	0.0	0.0	0.00134	0.0	0.0	0.00005
12	20	0.0	0.00363	0.0	0.0	0.49644	0.0	0.0	0.00154	0.0	0.0
13	13	1.00000	0.0	0.0	0.00295	0.0	0.0	0.00035	0.0	0.0	0.01684
13	14	0.0	0.49987	0.00021	0.0	0.00103	0.0	0.0	0.00020	0.0	0.0
13	15	0.0	0.49987	0.00021	0.0	0.00103	0.0	0.0	0.00020	0.0	0.0
13	16	0.0	0.00004	0.49952	0.0	0.0	0.00126	0.0	0.0	0.00017	0.0
13	17	0.0	0.00004	0.49952	0.0	0.0	0.00126	0.0	0.0	0.00017	0.0
13	18	0.0	0.0	0.0	0.49848	0.0	0.0	0.00281	0.0	0.0	0.00017
13	19	0.0	0.0	0.0	0.49929	0.0	0.0	0.00147	0.0	0.0	0.00014
13	20	0.0	0.00002	0.0	0.0	0.49882	0.0	0.0	0.00165	0.0	0.0
14	14	1.00000	0.0	0.0	0.00144	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00018	0.0
14	16	0.0	0.99984	0.00023	0.0	0.00102	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	17	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00013
14	18	0.0	0.00002	0.49934	0.0	0.0	0.00162	0.0	0.0	0.0	0.0
14	19	0.0	0.00002	0.49975	0.0	0.0	0.00065	0.0	0.0	0.0	0.0
14	20	0.0	0.0	0.0	0.99912	0.0	0.0	0.00157	0.0	0.0	0.0
15	15	1.00000	0.0	0.0	0.00144	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	16	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00013
15	17	0.0	0.99984	0.00023	0.0	0.00102	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	18	0.0	0.00002	0.49934	0.0	0.0	0.00162	0.0	0.0	0.0	0.0
15	19	0.0	0.00002	0.49975	0.0	0.0	0.00065	0.0	0.0	0.0	0.0
15	20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	16	1.00000	0.0	0.0	0.00082	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	17	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	18	0.0	0.49965	0.00007	0.0	0.00103	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	19	0.0	0.49995	0.00007	0.0	0.00030	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	20	0.0	0.00003	0.99971	0.0	0.0	0.00078	0.0	0.0	0.0	0.0
17	17	1.00000	0.0	0.0	0.00082	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17	18	0.0	0.49965	0.00007	0.0	0.00103	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17	19	0.0	0.49995	0.00007	0.0	0.00030	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17	20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	18	1.00000	0.0	0.0	0.00269	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	19	0.0	0.0	0.0	0.00022	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	20	0.0	0.49983	0.00046	0.0	0.00019	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19	19	1.00000	0.0	0.0	0.00050	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19	20	0.0	0.49997	0.00004	0.0	0.00019	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20	20	1.00000	0.0	0.0	0.00033	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

I	F	M=0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	1.00000	0.0	0.0	1.15096	0.0	0.0	0.23607	0.0	0.0	0.01930
1	2	0.0	0.94225	0.78062	0.0	0.38223	0.22403	0.0	0.05698	0.02457	0.0
1	3	0.0	0.94225	0.78062	0.0	0.38223	0.22403	0.0	0.05698	0.02457	0.0
1	4	0.0	0.05463	0.19647	0.0	0.30229	0.30025	0.0	0.11492	0.06963	0.0
1	5	0.0	0.05463	0.19647	0.0	0.30229	0.30025	0.0	0.11492	0.06963	0.0
1	6	0.0	0.0	0.0	0.62127	0.0	0.0	0.45100	0.0	0.0	0.06985
1	7	0.0	0.0	0.0	0.15251	0.0	0.0	0.29785	0.0	0.0	0.07176
1	8	0.0	0.00304	0.00925	0.0	0.26087	0.08251	0.0	0.25381	0.03998	0.0
1	9	0.0	0.00304	0.00925	0.0	0.26087	0.08251	0.0	0.25381	0.03998	0.0
1	10	0.0	0.00004	0.01348	0.0	0.00494	0.32859	0.0	0.00904	0.26095	0.0
1	11	0.0	0.00004	0.01348	0.0	0.00494	0.32859	0.0	0.00904	0.26095	0.0
1	12	0.0	0.0	0.0	0.02508	0.0	0.0	0.28929	0.0	0.0	0.07946
1	13	0.0	0.0	0.0	0.02969	0.0	0.0	0.40766	0.0	0.0	0.27597
1	14	0.0	0.00004	0.0	0.0	0.04898	0.0	0.0	0.47727	0.00002	0.0
1	15	0.0	0.00004	0.0	0.0	0.04898	0.0	0.0	0.47727	0.00002	0.0
1	16	0.0	0.0	0.00017	0.0	0.0	0.06361	0.0	0.0	0.50776	0.0
1	17	0.0	0.0	0.00017	0.0	0.0	0.06361	0.0	0.0	0.50776	0.0
1	18	0.0	0.0	0.0	0.00047	0.0	0.0	0.07583	0.0	0.0	0.49028
1	19	0.0	0.0	0.0	0.00040	0.0	0.0	0.07594	0.0	0.0	0.52836
1	20	0.0	0.0	0.0	0.00069	0.0	0.0	0.08634	0.0	0.0	0.0
2	2	1.00000	0.0	0.0	1.16407	0.0	0.0	0.23959	0.0	0.0	0.01962
2	3	0.0	0.93776	0.79043	0.0	0.38168	0.22737	0.0	0.05697	0.02496	0.0
2	4	0.0	0.06074	0.17162	0.0	0.34600	0.26483	0.0	0.13193	0.06155	0.0
2	5	0.0	0.0	0.0	0.58435	0.0	0.0	0.40627	0.0	0.0	0.06156
2	6	0.0	0.05534	0.18857	0.0	0.35458	0.31172	0.0	0.14023	0.07456	0.0
2	7	0.0	0.00219	0.02612	0.0	0.13893	0.16417	0.0	0.11056	0.06794	0.0
2	8	0.0	0.0	0.0	0.16747	0.0	0.0	0.40891	0.0	0.0	0.11240
2	9	0.0	0.00058	0.03662	0.0	0.06365	0.33925	0.0	0.06232	0.16499	0.0
2	10	0.0	0.00092	0.00031	0.0	0.19335	0.00837	0.0	0.35723	0.00668	0.0
2	11	0.0	0.0	0.0	0.07202	0.0	0.0	0.40382	0.0	0.0	0.16500
2	12	0.0	0.00005	0.00160	0.0	0.04750	0.10467	0.0	0.13466	0.08639	0.0
2	13	0.0	0.00009	0.00214	0.0	0.05602	0.13126	0.0	0.22976	0.19794	0.0
2	14	0.0	0.0	0.00979	0.0	0.0	0.1513	0.0	0.32785	0.0	0.42445
2	15	0.0	0.0	0.00102	0.0	0.0	0.1513	0.0	0.00001	0.51322	0.0
2	16	0.0	0.0	0.0	0.0	0.01520	0.0	0.0	0.36216	0.0	0.0
2	17	0.0	0.0	0.0	0.00223	0.0	0.0	0.18197	0.0	0.0	0.53084
2	18	0.0	0.0	0.00002	0.0	0.00193	0.01041	0.0	0.09917	0.18502	0.0
2	19	0.0	0.0	0.00001	0.0	0.00181	0.01015	0.0	0.10145	0.19362	0.0
2	20	0.0	0.0	0.00006	0.0	0.0	0.0	0.02495	0.0	0.0	0.0642
3	3	1.00000	0.0	0.0	1.16407	0.0	0.0	0.23959	0.0	0.0	0.01962
3	4	0.0	0.0	0.0	0.58435	0.0	0.0	0.40627	0.0	0.0	0.06156
3	5	0.0	0.06074	0.17162	0.0	0.34600	0.26483	0.0	0.13193	0.06155	0.0
3	6	0.0	0.05534	0.18857	0.0	0.35458	0.31172	0.0	0.14023	0.07456	0.0
3	7	0.0	0.00219	0.02612	0.0	0.13893	0.16417	0.0	0.11056	0.06794	0.0
3	8	0.0	0.00058	0.03662	0.0	0.06365	0.33925	0.0	0.06232	0.16499	0.0
3	9	0.0	0.0	0.0	0.16747	0.0	0.0	0.40891	0.0	0.0	0.11240
3	10	0.0	0.0	0.0	0.07202	0.0	0.0	0.40382	0.0	0.0	0.16500
3	11	0.0	0.00092	0.00031	0.0	0.19335	0.00837	0.0	0.35723	0.00668	0.0
3	12	0.0	0.00005	0.00160	0.0	0.04750	0.10467	0.0	0.13466	0.08639	0.0
3	13	0.0	0.00009	0.00214	0.0	0.05602	0.13126	0.0	0.22976	0.19794	0.0
3	14	0.0	0.0	0.00102	0.0	0.0	0.1513	0.0	0.00001	0.51322	0.0
3	15	0.0	0.0	0.0	0.00979	0.0	0.0	0.32785	0.0	0.0	0.42445
3	16	0.0	0.0	0.0	0.00223	0.0	0.0	0.18197	0.0	0.0	0.53084
3	17	0.0	0.0	0.0	0.0	0.01520	0.0	0.0	0.36216	0.0	0.0
3	18	0.0	0.0	0.00002	0.0	0.00193	0.01041	0.0	0.09917	0.18502	0.0
3	19	0.0	0.0	0.00001	0.0	0.00181	0.01015	0.0	0.10145	0.19362	0.0
3	20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00502	0.0	0.0	0.21969	0.0
4	4	1.00000	0.0	0.0	0.11984	0.0	0.0	0.28574	0.0	0.0	0.14392
4	5	0.0	0.85743	0.29943	0.0	0.00435	0.06601	0.0	0.17320	0.10216	0.0
4	6	0.0	0.77058	0.42844	0.0	0.00181	0.08095	0.0	0.15609	0.13978	0.0
4	7	0.0	0.16848	0.30562	0.0	0.04940	0.0	0.0	0.06811	0.08852	0.0
4	8	0.0	0.05870	0.50371	0.0	0.04741	0.00715	0.0	0.03539	0.16538	0.0
4	9	0.0	0.0	0.0	0.61914	0.0	0.0	0.05085	0.0	0.0	0.19620
4	10	0.0	0.0	0.0	0.54384	0.0	0.0	0.00003	0.0	0.0	0.19726
4	11	0.0	0.02294	0.00678	0.0	0.47564	0.00314	0.0	0.08141	0.00430	0.0
4	12	0.0	0.00147	0.00925	0.0	0.23778	0.14808	0.0	0.05036	0.15243	0.0
4	13	0.0	0.00329	0.03069	0.0	0.28764	0.23063	0.0	0.00219	0.06532	0.0
4	14	0.0	0.0	0.01841	0.0	0.00001	0.60904	0.0	0.0	0.01683	0.0
4	15	0.0	0.0	0.0	0.10150	0.0	0.0	0.43982	0.0	0.0	0.18074
4	16	0.0	0.0	0.0	0.03035	0.0	0.0	0.60174	0.0	0.0	0.02862
4	17	0.0	0.00011	0.0	0.0	0.12524	0.0	0.0	0.40913	0.0	0.0
4	18	0.0	0.00001	0.00025	0.0	0.02071	0.07053	0.0	0.27680	0.16798	0.0
4	19	0.0	0.00001	0.00021	0.0	0.02037	0.07131	0.0	0.29562	0.19178	0.0
4	20	0.0	0.0	0.00006	0.0	0.0	0.04951	0.0	0.0	0.58067	0.0
5	5	1.00000	0.0	0.0	0.11984	0.0	0.0	0.28574	0.0	0.0	0.14392
5	6	0.0	0.77058	0.42844	0.0	0.00181	0.08095	0.0	0.15609	0.13978	0.0
5	7	0.0	0.16848	0.30562	0.0	0.04940	0.0	0.0	0.06811	0.08852	0.0
5	8	0.0	0.0	0.0	0.61914	0.0	0.0	0.05085	0.0	0.0	0.19620
5	9	0.0	0.05870	0.50371	0.0	0.04741	0.00715	0.0	0.03539	0.16538	0.0
5	10	0.0	0.02294	0.00678	0.0	0.47564	0.00314	0.0	0.08141	0.00430	0.0
5	11	0.0	0.0	0.0	0.54384	0.0	0.0	0.00003	0.0	0.0	0.19726
5	12	0.0	0.00147	0.00925	0.0	0.23778	0.14808	0.0	0.05036	0.15243	0.0
5	13	0.0	0.00329	0.03069	0.0	0.28764	0.23063	0.0	0.00219	0.06532	0.0
5	14	0.0	0.0	0.0	0.10150	0.0	0.0	0.43982	0.0	0.0	0.18074
5	15	0.0	0.0	0.01841	0.0	0.00001	0.60904	0.0	0.0	0.01683	0.0
5	16	0.0	0.00011	0.0	0.0	0.12524	0.0	0.0	0.40913	0.0	0.0
5	17	0.0	0.0	0.0	0.03035	0.0	0.0	0.60174	0.0	0.0	0.02862
5	18	0.0	0.00001	0.00025	0.0	0.02071	0.07053	0.0	0.27680	0.16798	0.0
5	19	0.0	0.00001	0.00021	0.0	0.02037	0.07131	0.0	0.29562	0.19178	0.0
5	20	0.0	0.0	0.0	0.00085	0.0	0.0	0.15584	0.0	0.0	0.36262
6	6	1.00000	0.0	0.0	0.20612	0.0	0.0	0.32683	0.0	0.0	0.18454
6	7	0.0	0.0	0.0	0.45171	0.0	0.0	0.06080	0.0	0.0	0.14651
6	8	0.0	0.17294	0.13576	0.0	0.22349	0.00342	0.0	0.14187	0.04724	0.0
6	9	0.0	0.17294	0.13576	0.0	0.22349	0.00342	0.0	0.14187	0.04724	0.0
6	10	0.0	0.00001	0.24346	0.0	0.01306	0.16956	0.0	0.00187	0.19272	0.0
6	11	0.0	0.00001	0.24346	0.0	0.01306	0.16956	0.0	0.00187	0.19272	0.0
6	12	0.0	0.0	0.0	0.30420	0.0	0.0	0.01834	0.0	0.0	0.31057
6	13	0.0	0.0	0.0	0.32438	0.0	0.0	0.13078	0.0	0.0	0.24993
6	14	0.0	0.00113	0.0	0.0	0.39705	0.00002	0.0	0.09766	0.0	0.0
6	15	0.0	0.00113	0.0	0.0	0.39705	0.00002	0.0	0.09766	0.0	0.0
6	16	0.0	0.0	0.00376	0.0	0.0	0.42141	0.0	0.0	0.07569	0.0
6	17	0.0	0.0	0.00376	0.0	0.0	0.42141	0.0	0.0	0.07569	0.0
6	18	0.0	0.0	0.00733	0.0	0.0	0.42016	0.0	0.0	0.03427	0.0
6	19	0.0	0.0	0.0	0.00687	0.0	0.0	0.43548	0.0	0.0	0.06022
6	20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00998	0.0	0.0	0.44429	0.0	0.0
7	7	1.00000	0.0	0.0	0.19964	0.0	0				

7	10	0.0	0.04050	0.65072	0.0	0.00471	0.30089	0.0	0.00017	0.02736	0.0
7	11	0.0	0.04050	0.65072	0.0	0.00471	0.30089	0.0	0.00017	0.02736	0.0
7	12	0.0	0.0	0.0	0.46421	0.0	0.0	0.61308	0.0	0.0	0.18971
7	13	0.0	0.0	0.0	0.57639	0.0	0.0	0.33666	0.0	0.0	0.05026
7	14	0.0	0.00483	0.00002	0.0	0.51202	0.0	0.0	0.36137	0.0	0.0
7	15	0.0	0.00483	0.00002	0.0	0.51202	0.0	0.0	0.36137	0.0	0.0
7	16	0.0	0.0	0.01201	0.0	0.0	0.46866	0.0	0.0	0.36692	0.0
7	17	0.0	0.0	0.01201	0.0	0.0	0.46866	0.0	0.0	0.36692	0.0
7	18	0.0	0.0	0.01896	0.0	0.0	0.0	0.41094	0.0	0.0	0.42990
7	19	0.0	0.0	0.0	0.01848	0.0	0.0	0.43717	0.0	0.0	0.36963
7	20	0.0	0.00001	0.0	0.0	0.02394	0.0	0.0	0.41333	0.0	0.0
8	8	1.00000	0.0	0.0	0.05098	0.0	0.0	0.04835	0.0	0.0	0.09651
8	9	0.0	0.15695	0.34272	0.0	0.03218	0.43215	0.0	0.00023	0.10721	0.0
8	10	0.0	0.78155	0.06364	0.0	0.04556	0.01642	0.0	0.01462	0.00060	0.0
8	11	0.0	0.0	0.0	0.26657	0.0	0.0	0.42564	0.0	0.0	0.16577
8	12	0.0	0.03220	0.38722	0.0	0.04291	0.16114	0.0	0.25667	0.00155	0.0
8	13	0.0	0.00565	0.39247	0.0	0.09573	0.03689	0.0	0.20958	0.00393	0.0
8	14	0.0	0.0	0.0	0.82021	0.0	0.0	0.10443	0.0	0.0	0.00331
8	15	0.0	0.00003	0.05312	0.0	0.00002	0.12744	0.0	0.00001	0.40248	0.0
8	16	0.0	0.00212	0.0	0.0	0.79649	0.0	0.0	0.12063	0.0	0.0
8	17	0.0	0.0	0.0	0.06472	0.0	0.0	0.10145	0.0	0.0	0.38259
8	18	0.0	0.00003	0.00335	0.0	0.03553	0.37359	0.0	0.03463	0.09472	0.0
8	19	0.0	0.00002	0.00309	0.0	0.03594	0.38756	0.0	0.04236	0.06651	0.0
8	20	0.0	0.0	0.0	0.01052	0.0	0.0	0.75718	0.0	0.0	0.14298
9	9	1.00000	0.0	0.0	0.05098	0.0	0.0	0.04835	0.0	0.0	0.09651
9	10	0.0	0.0	0.0	0.26657	0.0	0.0	0.42564	0.0	0.0	0.16577
9	11	0.0	0.78155	0.06364	0.0	0.04556	0.01642	0.0	0.01462	0.00060	0.0
9	12	0.0	0.03220	0.38722	0.0	0.04291	0.16114	0.0	0.25667	0.00155	0.0
9	13	0.0	0.00565	0.39247	0.0	0.09573	0.03689	0.0	0.20958	0.00393	0.0
9	14	0.0	0.00003	0.05312	0.0	0.00002	0.12744	0.0	0.00001	0.40248	0.0
9	15	0.0	0.0	0.0	0.82021	0.0	0.0	0.10443	0.0	0.0	0.00331
9	16	0.0	0.0	0.0	0.06472	0.0	0.0	0.10145	0.0	0.0	0.38259
9	17	0.0	0.00212	0.0	0.0	0.79649	0.0	0.0	0.12063	0.0	0.0
9	18	0.0	0.00003	0.00335	0.0	0.03553	0.37359	0.0	0.03463	0.09472	0.0
9	19	0.0	0.00002	0.00309	0.0	0.03594	0.38756	0.0	0.04236	0.06651	0.0
9	20	0.0	0.0	0.00018	0.0	0.0	0.07684	0.0	0.0	0.07312	0.0
10	10	1.00000	0.0	0.0	0.15849	0.0	0.0	0.03987	0.0	0.0	0.00328
10	11	0.0	0.19175	0.00256	0.0	0.23818	0.00020	0.0	0.40489	0.00002	0.0
10	12	0.0	0.41362	0.00823	0.0	0.17719	0.08768	0.0	0.04047	0.24807	0.0
10	13	0.0	0.48414	0.07947	0.0	0.04691	0.09228	0.0	0.01200	0.19480	0.0
10	14	0.0	0.00252	0.92311	0.0	0.00020	0.10436	0.0	0.00002	0.02736	0.0
10	15	0.0	0.0	0.0	0.05596	0.0	0.0	0.12513	0.0	0.0	0.36212
10	16	0.0	0.0	0.0	0.89566	0.0	0.0	0.11246	0.0	0.0	0.02910
10	17	0.0	0.00031	0.0	0.0	0.04568	0.0	0.0	0.10629	0.0	0.0
10	18	0.0	0.00075	0.00042	0.0	0.42504	0.01885	0.0	0.08824	0.05082	0.0
10	19	0.0	0.00060	0.00035	0.0	0.43684	0.02001	0.0	0.05964	0.04730	0.0
10	20	0.0	0.0	0.00360	0.0	0.0	0.85579	0.0	0.0	0.12510	0.0
11	11	1.00000	0.0	0.0	0.15849	0.0	0.0	0.03987	0.0	0.0	0.00328
11	12	0.0	0.41362	0.00823	0.0	0.17719	0.08768	0.0	0.04047	0.24807	0.0
11	13	0.0	0.48414	0.07947	0.0	0.04691	0.09228	0.0	0.01200	0.19480	0.0
11	14	0.0	0.0	0.0	0.05596	0.0	0.0	0.12513	0.0	0.0	0.36212
11	15	0.0	0.00252	0.92311	0.0	0.00020	0.10436	0.0	0.00002	0.02736	0.0
11	16	0.0	0.00031	0.0	0.0	0.04568	0.0	0.0	0.10629	0.0	0.0
11	17	0.0	0.0	0.0	0.89566	0.0	0.0	0.11246	0.0	0.0	0.02910
11	18	0.0	0.00075	0.00042	0.0	0.42504	0.01885	0.0	0.08824	0.05082	0.0
11	19	0.0	0.00060	0.00035	0.0	0.43684	0.02001	0.0	0.05964	0.04730	0.0
11	20	0.0	0.0	0.0	0.00110	0.0	0.0	0.03613	0.0	0.0	0.08654
12	12	1.00000	0.0	0.0	0.34575	0.0	0.0	0.00150	0.0	0.0	0.19698
12	13	0.0	0.0	0.0	0.08933	0.0	0.0	0.07865	0.0	0.0	0.21941
12	14	0.0	0.44376	0.08181	0.0	0.00488	0.00380	0.0	0.02112	0.00019	0.0
12	15	0.0	0.44376	0.08181	0.0	0.00488	0.00380	0.0	0.02112	0.00019	0.0
12	16	0.0	0.06347	0.45200	0.0	0.00179	0.00925	0.0	0.00005	0.01410	0.0
12	17	0.0	0.06347	0.45200	0.0	0.00179	0.00925	0.0	0.00005	0.01410	0.0
12	18	0.0	0.0	0.0	0.51593	0.0	0.0	0.03082	0.0	0.0	0.00693
12	19	0.0	0.0	0.0	0.41421	0.0	0.0	0.01208	0.0	0.0	0.1031
12	20	0.0	0.04492	0.00057	0.0	0.45639	0.00001	0.0	0.01608	0.0	0.0
13	13	1.00000	0.0	0.0	0.09606	0.0	0.0	0.07000	0.0	0.0	0.18069
13	14	0.0	0.50580	0.00355	0.0	0.03744	0.00017	0.0	0.04265	0.00002	0.0
13	15	0.0	0.50580	0.00355	0.0	0.03744	0.00017	0.0	0.04265	0.00002	0.0
13	16	0.0	0.00067	0.49055	0.0	0.00002	0.03783	0.0	0.0	0.03568	0.0
13	17	0.0	0.00067	0.49055	0.0	0.00002	0.03783	0.0	0.0	0.03568	0.0
13	18	0.0	0.0	0.0	0.46861	0.0	0.0	0.06446	0.0	0.0	0.03859
13	19	0.0	0.0	0.0	0.48292	0.0	0.0	0.03941	0.0	0.0	0.03162
13	20	0.0	0.00036	0.0	0.0	0.47325	0.0	0.0	0.04095	0.0	0.0
14	14	1.00000	0.0	0.0	0.02488	0.0	0.0	0.00100	0.0	0.0	0.00009
14	15	0.0	0.00001	0.00048	0.0	0.0	0.00384	0.0	0.0	0.03885	0.0
14	16	0.0	0.99701	0.00385	0.0	0.01733	0.00009	0.0	0.00065	0.0	0.0
14	17	0.0	0.0	0.0	0.00021	0.0	0.0	0.00222	0.0	0.0	0.02832
14	18	0.0	0.00028	0.48854	0.0	0.00002	0.02655	0.0	0.00075	0.00114	0.0
14	19	0.0	0.00031	0.49555	0.0	0.00012	0.01091	0.0	0.00080	0.00040	0.0
14	20	0.0	0.0	0.0	0.98482	0.0	0.0	0.02586	0.0	0.0	0.00093
15	15	1.00000	0.0	0.0	0.02488	0.0	0.0	0.00100	0.0	0.0	0.00009
15	16	0.0	0.0	0.0	0.00021	0.0	0.0	0.00222	0.0	0.0	0.02832
15	17	0.0	0.99701	0.00385	0.0	0.01733	0.00009	0.0	0.00065	0.0	0.0
15	18	0.0	0.00028	0.48854	0.0	0.00002	0.02655	0.0	0.00075	0.00114	0.0
15	19	0.0	0.00031	0.49555	0.0	0.00012	0.01091	0.0	0.00080	0.00040	0.0
15	20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00010	0.0	0.0	0.00118	0.0
16	16	1.00000	0.0	0.0	0.01368	0.0	0.0	0.00027	0.0	0.0	0.00001
16	17	0.0	0.00001	0.0	0.0	0.00006	0.0	0.0	0.00113	0.0	0.0
16	18	0.0	0.49402	0.00083	0.0	0.01674	0.0	0.0	0.00043	0.00033	0.0
16	19	0.0	0.49925	0.00122	0.0	0.00093	0.00006	0.0	0.00009	0.00038	0.0
16	20	0.0	0.00044	0.99521	0.0	0.00001	0.01273	0.0	0.0	0.00024	0.0
17	17	1.00000	0.0	0.0	0.01368	0.0	0.0	0.00027	0.0	0.0	0.00001
17	18	0.0	0.49402	0.00083	0.0	0.01674	0.0	0.0	0.00043	0.00033	0.0
17	19	0.0	0.49925	0.00122	0.0	0.00093	0.00006	0.0	0.00009	0.00038	0.0
17	20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00002	0.0	0.0	0.00051	0.0
18	18	1.00000	0.0	0.0	0.04125	0.0	0.0	0.00063	0.0	0.0	0.00011
18	19	0.0	0.0	0.0	0.00403	0.0	0.0	0.00013	0.0	0.0	0.00024
18	20	0.0	0.49721	0.00747	0.0	0.00264	0.00010	0.0	0.00002	0.0	0.0
19	19	1.00000	0.0	0.0	0.00835	0.0	0.0	0.00015	0.0	0.0	0.00025
19	20	0.0	0.49957	0.00071	0.0	0.00308	0.00001	0.0	0.00006	0.0	0.0
20	20	1.00000	0.0	0.0	0.00531	0.0	0.0	0.00004	0.0	0.0	0.0