

面対称に配置された2つの矩形コイル間の相互インダクタンス計算用数表

武 平 信 夫*

Tables for the Calculations of Mutual Inductance of Two Rectangular Coils arranged in Plane-Symmetry

Nobuo TAKEHIRA

Abstract

The normalized formulas for the calculations of mutual inductance of two rectangular coils arranged in plane-symmetry are derived. Numerical calculations are carried out by an electronic computer and the tables are presented. With these tables, mutual inductance is calculated through a simple procedure.

In this paper, it is assumed that the conductors are of circular cross-section and that the current is concentrated along the axis of the conductor. Both the proximity effect and the skin effect are neglected.

1. 緒 言

平行な矩形コイル間の相互インダクタンスは、2つの平行導線間の相互インダクタンスの公式を使用すれば容易に導びくことができ、多くの文献に記載されている¹⁾²⁾。斜交直線状導線間の相互インダクタンスは古く Martens 氏³⁾、Campbell 氏⁴⁾らによって発表されているので、平行でない矩形コイル間の相互インダクタンスを導びくこともそれほど困難ではないのであるが、なぜかその例をみない。本稿では面対称で2辺が互に平行な矩形コイル間の相互インダクタンスの公式を求め、その公式を正規化することによって数表作成用の関数式を算出した。得られた関数式を用いて電子計算機によって数値計算を行い、数表を作成した。また数表の使用例も示した。

ここでは導線は円形断面を有するものとし、電流は導体軸を集中して流れるものとする。この仮定に誤差を与える要因として近接効果、表皮効果がある。Charles 氏⁵⁾によれば導体間の間隙がその直径の2倍以上であれば、近接効果は考慮する必要はないとしている。また百田氏の研究⁶⁾によれば、表皮効果は相互インダクタンスの計算の際に無視しても大きな誤差とはならない。したがって本稿においては近接効果、表皮効果は共に考慮しなかった。

2. 直線状導線間の相互インダクタンス

歴史的にはもちろん平行導線間の相互インダクタンスは斜交導線間の相互インダクタンスよりも先に求められたのであるが、ここでは理論を展開する都合上、斜交導線間の相互インダクタンスを先に取り上げる。

2.2 斜交導線間の相互インダクタンス

斜交導線間の相互インダクタンスは F. F. Martens 氏³⁾および G. A. Campbell 氏⁴⁾らによって既に詳細に解析されている。それらを中心に以下論述する。

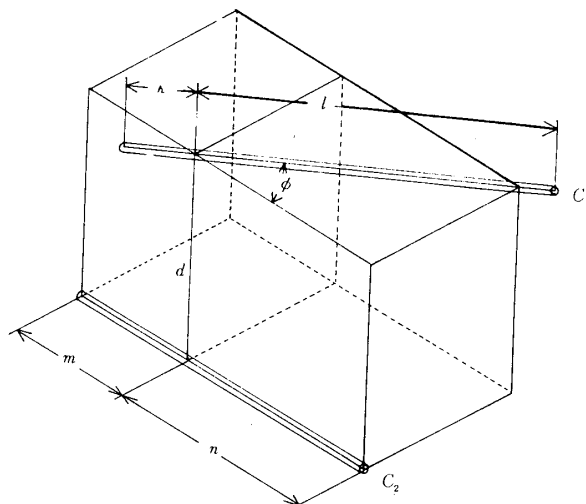


Fig. 1 Skewed conductors

* 電気工学教室

Fig. 1において線分 d は2導線の最短距離である。線分 d はまた2導線の共通垂線でもある。角度 ϕ は導線 C_2 の C_1 を含み d に垂直な平面への正射影と C_1 とのなす角である。 C_1 , C_2 の長さは共通垂線との交点を境に、それぞれ k , l および m , n とする。 C_1 と C_2 の相互インダクタンスは Neumann の積分公式を用いれば

$$M = 10^{-7} \times \cos \phi \left\{ -m \ln \frac{-k + m \cos \phi + S_1}{l + m \cos \phi + S_2} - n \ln \frac{-k - n \cos \phi + S_3}{l - n \cos \phi + S_4} - k \ln \frac{-m + k \cos \phi + S_1}{n + k \cos \phi + S_3} \right. \\ \left. - l \ln \frac{-m - l \cos \phi + S_2}{n - l \cos \phi + S_4} + \frac{2d}{\sin \phi} \left\{ \tan^{-1} \frac{(1 - \cos \phi)(-m + k \cos \phi + S_1) - k \sin^2 \phi}{d \sin \phi} \right. \right. \\ \left. - \tan^{-1} \frac{(1 - \cos \phi)(n + k \cos \phi + S_3) - k \sin^2 \phi}{d \sin \phi} - \tan^{-1} \frac{(1 - \cos \phi)(-m - l \cos \phi + S_2) + l \sin^2 \phi}{d \sin \phi} \right. \\ \left. \left. + \tan^{-1} \frac{(1 - \cos \phi)(n - l \cos \phi + S_4) + l \sin^2 \phi}{d \sin \phi} \right\} \right\} \quad (1)$$

ただし

$$\left. \begin{aligned} S_1 &= \sqrt{m^2 + k^2 + d^2 - 2mk \cos \phi} \\ S_2 &= \sqrt{m^2 + l^2 + d^2 + 2ml \cos \phi} \\ S_3 &= \sqrt{n^2 + k^2 + d^2 + 2nk \cos \phi} \\ S_4 &= \sqrt{n^2 + l^2 + d^2 - 2nl \cos \phi} \end{aligned} \right\} \quad (2)$$

となる。(1)式が2つの直線状導線の最も一般的な配置における相互インダクタンスである。本公式を用いて各種の特別な場合の相互インダクタンスを求めることができる。(1)式は k , m がそれぞれ l , n 側にあっても k , m をそれぞれ $-k$, $-m$ と置くことによってそのまま使用できる。たとえば Fig. 2 a について考えてみよう。この場合(1)式において

$$\left. \begin{aligned} k &= m = -\lambda \\ l &= n = \lambda + p \end{aligned} \right\} \quad (3)$$

と置けばよい。すなわち

$$M = 10^{-7} \times \cos \phi \left\{ 2 \lambda \ln \frac{\lambda(1 - \cos \phi) + R_1}{\lambda(1 - \cos \phi) + p + R_2} - 2(\lambda + p) \ln \frac{(\lambda + p)(1 - \cos \phi) - p + R_2}{(\lambda + p)(1 - \cos \phi) + R_3} \right. \\ \left. + \frac{2d}{\sin \phi} \left\{ \tan^{-1} \frac{(1 - \cos \phi)\{\lambda(1 - \cos \phi) + R_1\} + \lambda \sin^2 \phi}{d \sin \phi} - \tan^{-1} \frac{(1 - \cos \phi)\{(\lambda + p)(1 - \cos \phi) - p + R_2\} + \lambda \sin^2 \phi}{d \sin \phi} \right. \right. \\ \left. - \tan^{-1} \frac{(1 - \cos \phi)\{(\lambda + p)(1 - \cos \phi) - p + R_2\} + (\lambda + p) \sin^2 \phi}{d \sin \phi} \right. \\ \left. \left. + \tan^{-1} \frac{(1 - \cos \phi)\{(\lambda - p)(1 - \cos \phi) + R_3\} + (\lambda + p) \sin^2 \phi}{d \sin \phi} \right\} \right\} \quad (4)$$

ただし

$$\left. \begin{aligned} R_1 &= \sqrt{2\lambda^2(1 - \cos \phi) + d^2} \\ R_2 &= \sqrt{\lambda^2 + (\lambda + p)^2 + d^2 - 2\lambda(\lambda + p) \cos \phi} \\ R_3 &= \sqrt{2(\lambda + p)^2(1 - \cos \phi) + d^2} \end{aligned} \right\} \quad (5)$$

となる。

(4)式において $\lambda = 0$ とおけば (Fig. 2 b 参照)

$$M = 10^{-7} \times \cos \phi \left\{ -2p \ln \frac{-p \cos \phi + \sqrt{p^2 + d^2}}{p(1 - \cos \phi) + \sqrt{2p^2(1 - \cos \phi) + d^2}} \right. \\ \left. + \frac{2d}{\sin \phi} \left\{ \tan^{-1} \frac{1 - \cos \phi}{\sin \phi} - \tan^{-1} \frac{(1 - \cos \phi)(p + \sqrt{p^2 + d^2})}{d \sin \phi} - \tan^{-1} \frac{(1 - \cos \phi)(-p \cos \phi + \sqrt{p^2 + d^2}) + p \sin^2 \phi}{d \sin \phi} \right. \right. \\ \left. \left. + \tan^{-1} \frac{(1 - \cos \phi)\{p(1 - \cos \phi) + \sqrt{2p^2(1 - \cos \phi) + d^2}\} + p \sin^2 \phi}{d \sin \phi} \right\} \right\} \quad (6)$$

となる。

また(1)式において $d = 0$ と置くと (Fig. 3 参照)

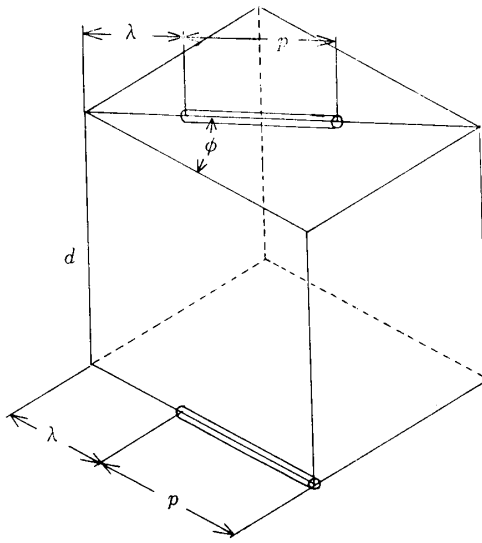


Fig. 2a Skewed conductors

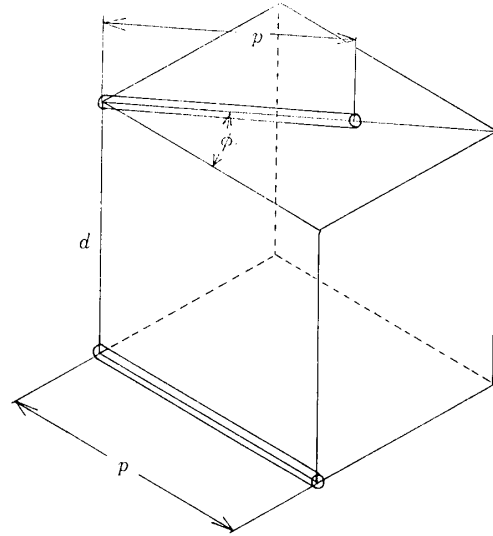


Fig. 2b Skewed conductors

$$M = 10^{-7} \times \cos \phi \left\{ -m \ln \frac{-k + m \cos \phi + Q_1}{1 + m \cos \phi + Q_2} - n \ln \frac{-k - n \cos \phi + Q_3}{l - n \cos \phi + Q_4} - k \ln \frac{-m + k \cos \phi + Q_1}{n + k \cos \phi + Q_3} - l \ln \frac{-m - l \cos \phi + Q_2}{n - l \cos \phi + Q_4} \right\} \quad (7)$$

ただし

$$\left. \begin{aligned} Q_1 &= \sqrt{m^2 + k^2 - 2mk \cos \phi} \\ Q_2 &= \sqrt{m^2 + l^2 + 2ml \cos \phi} \\ Q_3 &= \sqrt{n^2 + k^2 + 2nk \cos \phi} \\ Q_4 &= \sqrt{n^2 + l^2 - 2nl \cos \phi} \end{aligned} \right\} \quad (8)$$

となる。

(7)式において(8)式の置換を行えば (Fig. 4 a参照)

$$M = 2 \times 10^{-7} \times \cos \phi \left\{ \lambda \ln \frac{\lambda(1 - \cos \phi) + P_1}{\lambda(1 - \cos \phi) + p + P_2} - (\lambda + p) \ln \frac{(\lambda + p)(1 - \cos \phi) - p + P_2}{(\lambda + p)(1 - \cos \phi) + P_3} \right\} \quad (9)$$

ただし

$$\left. \begin{aligned} P_1 &= \lambda \sqrt{2(1 - \cos \phi)} \\ P_2 &= \sqrt{\lambda^2 + (\lambda + p)^2 - 2\lambda(\lambda + p) \cos \phi} \\ P_3 &= (\lambda + p) \sqrt{2(1 - \cos \phi)} \end{aligned} \right\} \quad (10)$$

となる。(9)式は当然(4)式において $d=0$ としたものと一致する。

(9)式において $\lambda=0$ とおけば (Fig. 4 b参照)

$$M = 2 \times 10^{-7} \times p \cos \phi \ln \frac{\sqrt{1 - \cos \phi} + \sqrt{2}}{\sqrt{1 - \cos \phi}} \quad (11)$$

となる。(11)式もまた(6)式において $d=0$ としたものと一致する。(11)式は逆双曲線関数を用いて

$$M = 4 \times 10^{-7} \times p \cos \phi \tanh^{-1} \frac{1}{1 + \sqrt{2(1 - \cos \phi)}} \quad (12)$$

と表すことができる。文献(7)には(12)式を計算するための数表が記載されている。

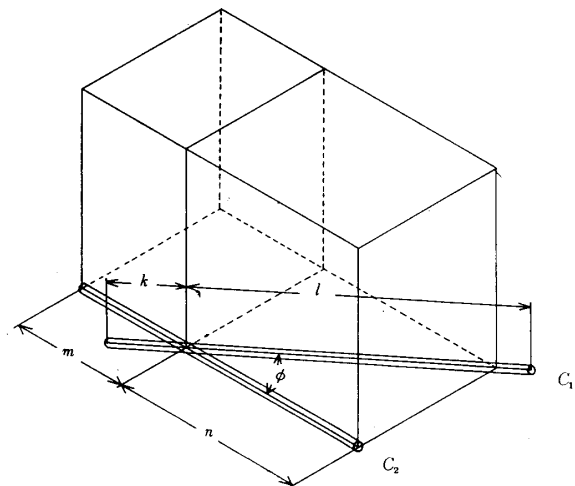


Fig. 3 Skewed conductors ($d=0$)

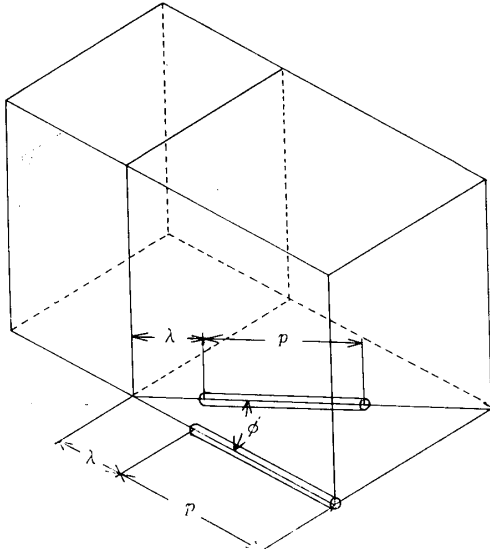


Fig. 4a Skewed conductors ($d=0$)

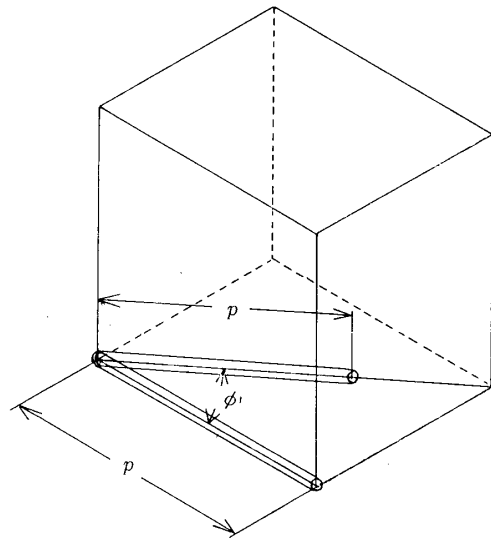


Fig. 4b Skewed conductors ($d=0$)

2.2 平行導線間の相互インダクタンス

$\phi=0, \pi$ の場合, すなわち導線 C_1, C_2 が互に平行な場合には(1)式をそのまま使用することはできない. $\sin\phi \neq 0$ として積分を実行したからである. $\phi=0$ の場合には (Fig. 5 参照)

$$M=10^{-7} \left\{ (m+l)\ln(m+l+A_1) + (n-l)\ln(-n+l+A_2) - (m-k)\ln(m-k+A_3) - (n+k)\ln(-n-k+A_4) - A_1 + A_2 + A_3 - A_4 \right\} \quad (13)$$

ただし

$$A_1 = \sqrt{(m+l)^2 + d^2}$$

$$A_2 = \sqrt{(n-l)^2 + d^2}$$

$$A_3 = \sqrt{(m-k)^2 + d^2}$$

$$A_4 = \sqrt{(n+k)^2 + d^2}$$

となる.

また $\phi=\pi$ の場合には (Fig. 6 参照)

$$M = -10^{-7} \left\{ (m-l)\ln(-m+l+\Xi_1) + (n+l)\ln(n+l+\Xi_2) - (m+k)\ln(-m-k+\Xi_3) - (n-k)\ln(n-k+\Xi_4) + \Xi_1 - \Xi_2 - \Xi_3 + \Xi_4 \right\} \quad (15)$$

ただし

$$\left. \begin{aligned} \Xi_1 &= \sqrt{(m-l)^2 + d^2} \\ \Xi_2 &= \sqrt{(n+l)^2 + d^2} \\ \Xi_3 &= \sqrt{(m+k)^2 + d^2} \\ \Xi_4 &= \sqrt{(n-k)^2 + d^2} \end{aligned} \right\} \quad (16)$$

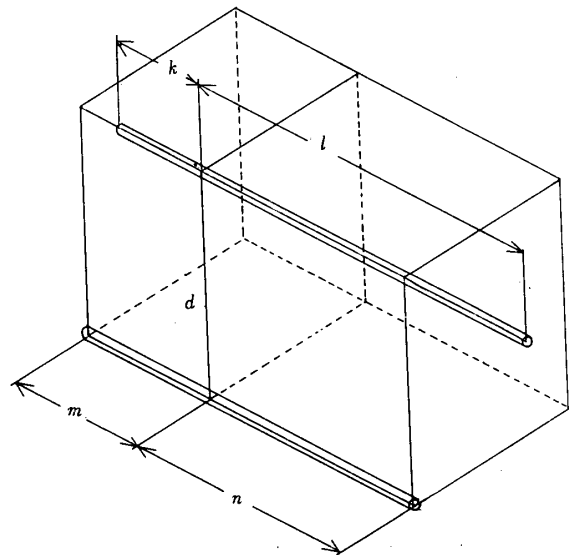


Fig. 5 Parallel conductors

となる。

平行導線に関する詳細な文献として知られる NBS 発行の Circular, "Radio Instruments and Measurements"¹⁾ に記載されている公式は(13), (15)式から導びかれる。まず(13)式において $k=m=0$ とおけば (Fig. 7 参照)

$$M=10^{-7} [l \ln(l+\sqrt{l^2+d^2}) + (n-l) \ln\{-n+l+\sqrt{(n-l)^2+d^2}\} - n \ln(-n+\sqrt{n^2+d^2}) - \sqrt{l^2+d^2} + \sqrt{(n-l)^2+d^2} + d - \sqrt{n^2+d^2}] \quad (17)$$

となる。

(17)式において $n=l$ とおけば (Fig. 8 参照)

$$M=2 \times 10^{-7} \left[l \ln \frac{l+\sqrt{l^2+d^2}}{d} - \sqrt{l^2+d^2} + d \right] \quad [174] \quad (18)$$

となる。ただし [] の式番号は上記 Circular の式番号を示す。(付録 I 参照)

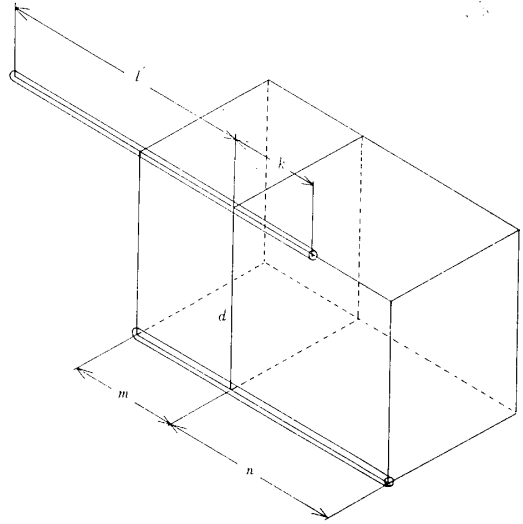


Fig.6 Parallel conductors

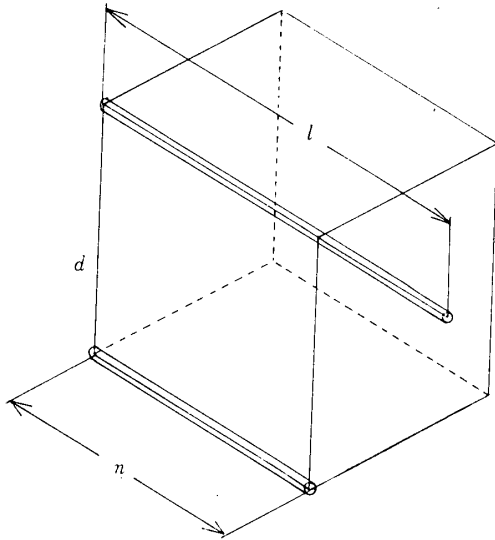


Fig.7 Parallel conductors

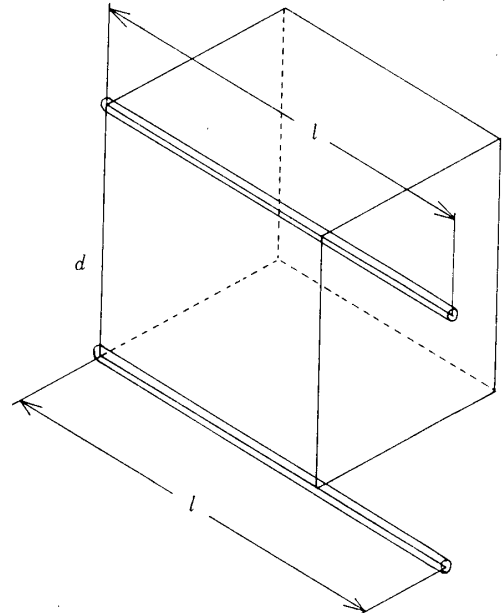


Fig.8 Parallel conductors

(18)式で $l \gg d$ が成り立つならば

$$M=2 \times 10^{-7} l \left[\ln \frac{2l}{d} - 1 \right] \quad [175] \quad (19)$$

となる。

(13)式において $k=n=0$ とおけば (Fig. 9 参照)

$$M=10^{-7} [(m+l) \ln\{m+l+\sqrt{(m+l)^2+d^2}\} - l \ln(l+\sqrt{l^2+d^2}) - m \ln(m+\sqrt{m^2+d^2}) - \sqrt{(m+l)^2+d^2} + \sqrt{l^2+d^2} + \sqrt{m^2+d^2} - d] \quad (20)$$

となる。

(20)式で $m=l$ とおけば (Fig.10参照)

$$M=10^{-7} \left[2l \ln \frac{2l+\sqrt{4l^2+d^2}}{l+\sqrt{l^2+d^2}} - \sqrt{4l^2+d^2} + 2\sqrt{l^2+d^2} - d \right] \quad [181] \quad (21)$$

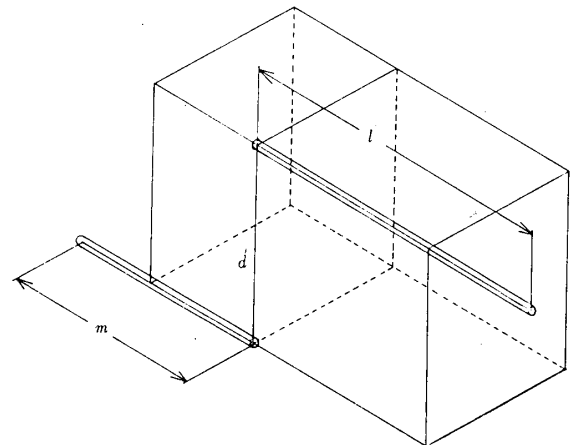


Fig.9 Parallel conductors

となる。

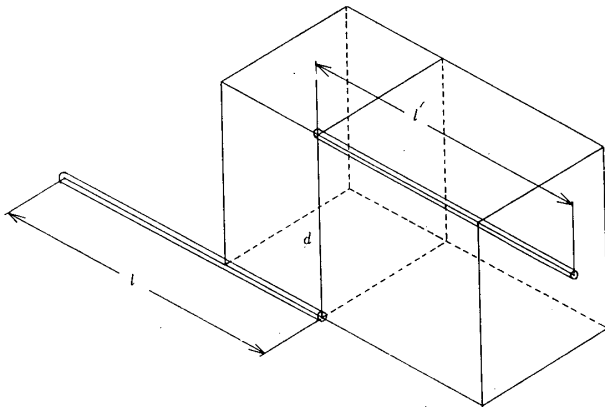


Fig.10 Parallel conductors

(20)式において $d=0$ とおくと (Fig.11参照)

$$M=10^{-7} \left[l \ln \frac{l+m}{l} + m \ln \frac{l+m}{m} \right] \quad [176] \quad (22)$$

となる。

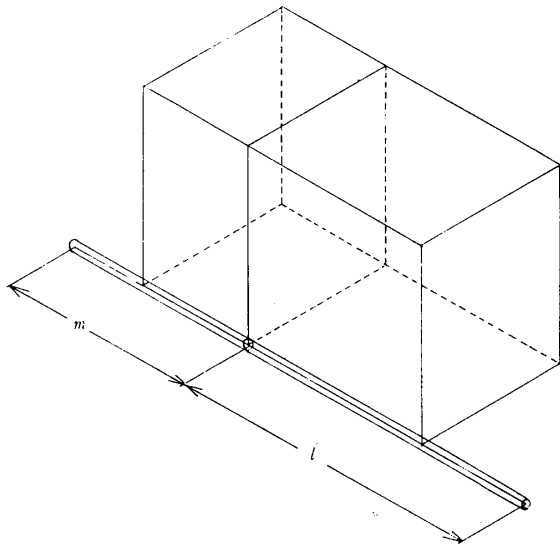


Fig.11 Two conductors in the same line

(13)式において $k=0, m=n=l$ とおくと (Fig.12参照)

$$M=10^{-7} \left[2l \ln \frac{2l + \sqrt{4l^2 + d^2}}{d} - \sqrt{4l^2 + d^2} + d \right] \quad (23)$$

となる。

(13)式において $k=l, m=n=l_1$ とおくと (Fig.13参照)

$$M=2 \times 10^{-7} \left[2l \ln \frac{\sqrt{(l_1-l)^2 + d^2} + l_1 - l}{d} + (l_1 + l) \ln \frac{\sqrt{(l_1+l)^2 + d^2} + l_1 + l}{\sqrt{(l_1-l)^2 + d^2} + l_1 - l} \right]$$

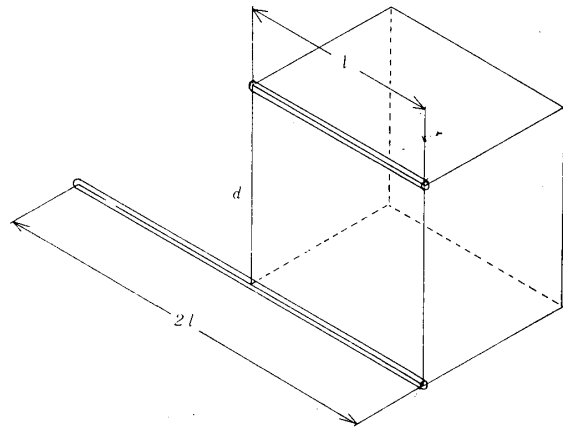


Fig.12 Parallel conductors

$$-\sqrt{(l_1+l)^2 + d^2} + \sqrt{(l_1-l)^2 + d^2}$$

[182] (24)

となる。(付録II参照)

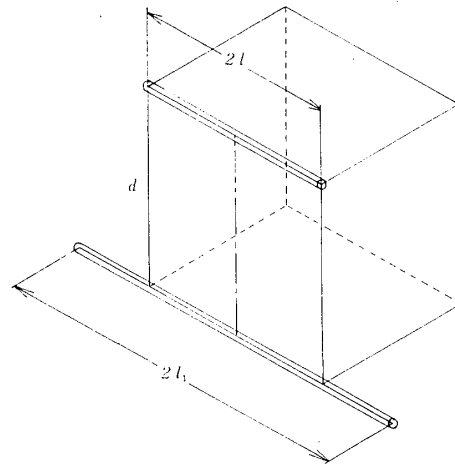


Fig.13 Parallel conductors

(13)式において $k=0, m=l_1+\lambda, n=-\lambda$ とおくと (Fig.14参照)

$$M=10^{-7} \left[\Omega_1 \ln(\Omega_1 + \sqrt{\Omega_1^2 + d^2}) - \Omega_2 \ln(\Omega_2 + \sqrt{\Omega_2^2 + d^2}) - \Omega_3 \ln(\Omega_3 + \sqrt{\Omega_3^2 + d^2}) + \lambda \ln(\lambda + \sqrt{\lambda^2 + d^2}) - \sqrt{\Omega_1^2 + d^2} + \sqrt{\Omega_2^2 + d^2} + \sqrt{\Omega_3^2 + d^2} - \sqrt{\lambda^2 + d^2} \right] \quad (25)$$

ただし

$$\left. \begin{aligned} \Omega_1 &= l_1 + l + \lambda \\ \Omega_2 &= l + \lambda \\ \Omega_3 &= l_1 + \lambda \end{aligned} \right\} \quad (26)$$

となる。

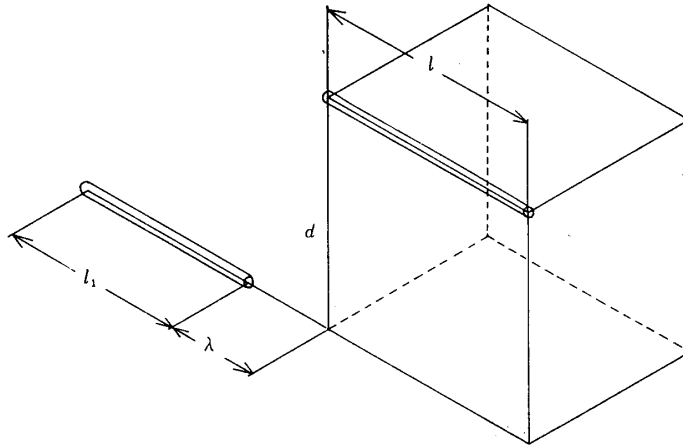


Fig.14 Parallel conductors

⑳式で $d=0$ とおけば (Fig.15参照)

$$M = 10^{-7} [(l_1 + l + \lambda) \ln(l_1 + l + \lambda) - (l + \lambda) \ln(l + \lambda) - (l_1 + \lambda) \ln(l_1 + \lambda) + \lambda \ln \lambda] \quad (27)$$

となる。㉑式において $\lambda=0$ とおくと㉑式に一致する。

3. 矩形コイル間の相互インダクタンス

前章で述べた公式を使用すれば面対称な矩形コイル間の相互インダクタンスを求めることができる。Fig.16における2つの矩形コイル1 2 3 4, 1' 2' 3' 4'は平面 $00' r r'$ に関して対称であり、辺 $\overline{1 2}$ と $\overline{1' 2'}$, 辺 $\overline{3 4}$ と $\overline{3' 4'}$ はそれぞれ平行であるものとする。また $\overline{2 3} = \overline{2' 3'} = \overline{4 1} = \overline{4' 1'} = a$, $\overline{1 2} = \overline{1' 2'} = \overline{3 4} = \overline{3' 4'} = b$, $\overline{3 0} = \overline{3' 0} = \overline{4 0'} = \overline{4' 0'} = \eta$, $\angle 2 0 r' = \angle 2' 0' r = \angle 1 0' r = \angle 1' 0' r = \theta$ とする。電流の向きは矢印の通りである。矩形コイルの辺 $\alpha\beta$ と $r\delta$ の相互インダクタンスを $M_{\alpha\beta; r\delta}$ とおく。例えば辺 $\overline{1 2}$ と $\overline{1' 2'}$ の相互インダクタ

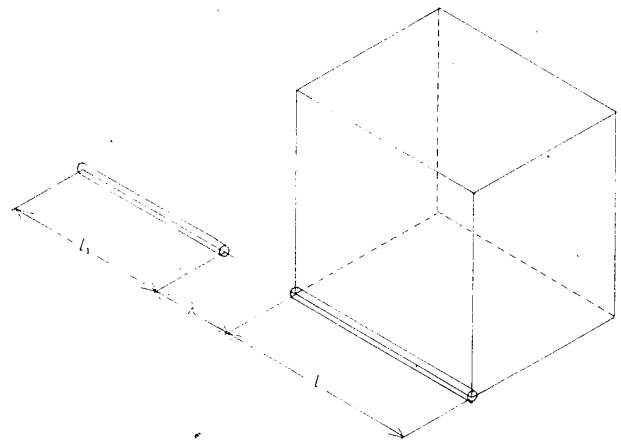


Fig.15 Two conductors in the same line

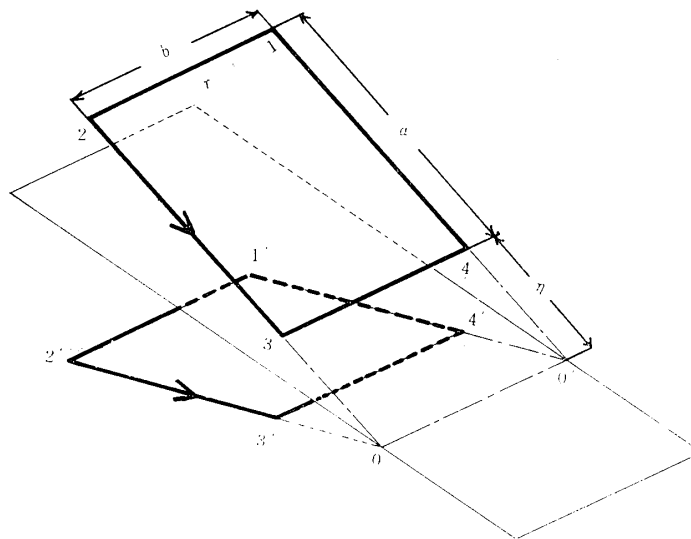


Fig.16 Arrangement of two rectangular coils

ンスを $M_{12:1'2'}$ とする如くである。矩形コイル間の相互インダクタンス M は

$$\left. \begin{aligned} M_{12':3'4'} &= M_{34:1'2'} \\ M_{23:2'3'} &= M_{41:4'1'} \\ M_{23:4'1'} &= M_{41:2'3'} \end{aligned} \right\} \quad (28)$$

であることを考慮すると

$$\begin{aligned} M &= M_{12:1'2'} + M_{12:3'4'} + M_{34:1'2'} + M_{34:3'4'} + M_{23:2'3'} + M_{23:4'1'} + M_{41:4'1'} + M_{41:2'3'} \\ &= M_{12:1'2'} + 2M_{12:3'4'} + M_{34:3'4'} + 2M_{23:2'3'} + 2M_{23:4'1'} \end{aligned} \quad (29)$$

となる。 $M_{12:1'2'}$ は両辺の電流の向きが同一であるから、先に求めた(18式)において

$$\begin{aligned} d &\rightarrow 2(a+\eta)\sin\theta \\ l &\rightarrow b \end{aligned}$$

とおけばよい。その結果

$$M_{12:1'2'} = 2 \times 10^{-7} \left[b \ln \frac{A_1+b}{2(a+\eta)\sin\theta} - A_1 + 2(a+\eta)\sin\theta \right] \quad (30)$$

ただし

$$A_1 = \sqrt{b^2 + 4(a+\eta)^2 \sin^2\theta}$$

となる。 $M_{12:3'4'}$ は両辺の電流の向きが反対であることを考慮して、(18式)において

$$\begin{aligned} d &\rightarrow \sqrt{a^2 + 4\eta(a+\eta)\sin^2\theta} \\ l &\rightarrow b \end{aligned}$$

とおき、全体に負号をつける。そうすれば

$$M_{12:3'4'} = -2 \times 10^{-7} \left[b \ln \frac{A_2+b}{A_3} - A_2 + A_3 \right] \quad (31)$$

ただし

$$A_2 = \sqrt{b^2 + a^2 + 4\eta(a+\eta)\sin^2\theta}$$

$$A_3 = \sqrt{a^2 + 4\eta(a+\eta)\sin^2\theta}$$

となる。 $M_{34:3'4'}$ は $M_{12:1'2'}$ と同様に(18式)において

$$\begin{aligned} d &\rightarrow 2\eta\sin\theta \\ l &\rightarrow b \end{aligned}$$

と置くことによって

$$M_{34:3'4'} = 2 \times 10^{-7} \left[b \ln \frac{A_4+b}{2\eta\sin\theta} - A_4 + 2\eta\sin\theta \right] \quad (32)$$

ただし

$$A_4 = \sqrt{b^2 + 4\eta^2 \sin^2\theta}$$

となる。 $M_{23:2'3'}$ は両辺の電流の向きが同一であるから(9式)において

$$\begin{aligned} \lambda &\rightarrow \eta \\ p &\rightarrow a \\ \phi &\rightarrow 2\theta \end{aligned}$$

と置くと

$$M_{23:2'3'} = 2 \times 10^{-7} \cos 2\theta \left[\eta \ln \frac{2\eta\sin\theta(\sin\theta+1)}{a+2\eta\sin^2\theta+A_3} - (a+\eta) \ln \frac{2(a+\eta)\sin^2\theta - a + A_3}{2(a+\eta)\sin\theta(\sin\theta+1)} \right] \quad (33)$$

となる。(33)式の最後の項である $M_{23:4'1'}$ は、両辺の電流の向きを考慮すれば、(4式)において

$$\begin{aligned} \lambda &\rightarrow \eta \\ p &\rightarrow a \\ \phi &\rightarrow 2\theta \\ d &\rightarrow b \end{aligned}$$

と置くことによって

$$M_{23:41} = -2 \times 10^{-7} \cos 2\theta \left\{ \eta \ln \frac{\eta(1-\cos 2\theta) + A_4}{\eta(1-\cos 2\theta) + a + A_2} - (a + \eta) \ln \frac{(a + \eta)(1-\cos 2\theta) - a + A_2}{(a + \eta)(1-\cos 2\theta) + A_1} \right. \\ \left. + \frac{b}{\sin 2\theta} \left\{ \tan^{-1} \frac{(2\eta + A_4)\tan\theta}{b} - 2 \tan^{-1} \frac{(a + 2\eta + A_2)\tan\theta}{b} + \tan^{-1} \frac{(2a + 2\eta + A_1)\tan\theta}{b} \right\} \right\} \quad (34)$$

となる。(30), (31), (32), (33), (34)式を(29)式に代入することによって

$$M = 2 \times 10^{-7} \left[b \ln \frac{A_1 + b}{2(a + \eta)\sin\theta} - A_1 + 2(a + \eta)\sin\theta - 2b \ln \frac{A_2 + b}{A_3} - 2A_2 + 2A_3 \right. \\ \left. + b \ln \frac{A_4 + b}{2\eta\sin\theta} - A_4 + 2\eta\sin\theta + 2\eta\cos 2\theta \ln \frac{2\eta\sin\theta(\sin\theta + 1)}{a + 2\eta\sin^2\theta + A_2} \right. \\ \left. - 2(a + \eta)\cos 2\theta \ln \frac{2(a + \eta)\sin^2\theta - a + A_3}{2(a + \eta)\sin\theta(\sin\theta + 1)} - 2\eta\cos 2\theta \ln \frac{\eta(1 - \cos 2\theta) + A_4}{\eta(1 - \cos 2\theta) + a + A_2} \right. \\ \left. + 2(a + \eta)\cos 2\theta \ln \frac{(a + \eta)(1 - \cos 2\theta) - a + A_2}{(a + \eta)(1 - \cos 2\theta) + A_1} - \frac{2b}{\sin 2\theta} \left\{ \tan^{-1} \frac{(2\eta + A_4)\tan\theta}{b} \right. \right. \\ \left. \left. - 2 \tan^{-1} \frac{(a + 2\eta + A_2)\tan\theta}{b} + \tan^{-1} \frac{(2a + 2\eta + A_1)\tan\theta}{b} \right\} \right] \quad (35)$$

となる。 A_1, A_2, A_3, A_4 は既述したがここでまとめておく。

$$\left. \begin{aligned} A_1 &= \sqrt{b^2 + 4(a + \eta)^2 \sin^2\theta} \\ A_2 &= \sqrt{b^2 + a^2 + 4\eta(a + \eta)\sin^2\theta} \\ A_3 &= \sqrt{a^2 + 4\eta(a + \eta)\sin^2\theta} \\ A_4 &= \sqrt{b^2 + 4\eta^2 \sin^2\theta} \end{aligned} \right\} \quad (36)$$

特別な場合として $\theta = \pi/2$ の場合には(35)式をそのまま使用することはできない。(34)式の $M_{23:41}$ は $\theta = \pi/2$ と仮定して計算したからである。 $\theta = \pi/2$ の場合の $M_{23:41}$ は(35)式において

$$\begin{aligned} k &\rightarrow -\eta \\ l &\rightarrow a + \eta \\ m &\rightarrow -\eta \\ n &\rightarrow a + \eta \\ d &\rightarrow b \end{aligned}$$

とおき、電流の向きを考慮して

$$M_{23:41} = 10^{-7} \left[2(a + \eta) \ln(2a + 2\eta + \sqrt{4(a + \eta)^2 + b^2}) - 2(a + 2\eta) \ln(a + 2\eta + \sqrt{(a + 2\eta)^2 + b^2}) \right. \\ \left. + 2\eta \ln(2\eta + \sqrt{4\eta^2 + b^2}) - \sqrt{4(a + \eta)^2 + b^2} + 2\sqrt{(a + 2\eta)^2 + b^2} - \sqrt{4\eta^2 + b^2} \right] \quad (37)$$

したがって $\theta = \pi/2$ の場合の矩形コイル間の相互インダクタンスは

$$M = 2 \times 10^{-7} \left[b \ln \frac{A_{10} + b}{2(a + \eta)} - 2b \ln \frac{A_{20} + b}{A_{30}} + b \ln \frac{A_{40} + b}{2\eta} + 2\eta \cos 2\theta \ln \frac{2\eta\sin\theta(\sin\theta + 1)}{a + 2\eta\sin^2\theta + A_{20}} \right. \\ \left. - 2(a + \eta)\cos 2\theta \ln \frac{2(a + \eta)\sin^2\theta - a + A_{30}}{2(a + \eta)\sin\theta(\sin\theta + 1)} + 2(a + \eta) \ln(2a + 2\eta + A_{10}) \right. \\ \left. - 2(a + 2\eta) \ln(a + 2\eta + A_{20}) + 2\eta \ln(2\eta + A_{40}) - 2A_{10} + 2A_{30} - A_{40} + 2(a + 2\eta) \right] \quad (38)$$

ただし

$$\left. \begin{aligned} A_{10} &= \sqrt{b^2 + 4(a + \eta)^2} \\ A_{20} &= \sqrt{b^2 + a^2 + 4\eta(a + \eta)} \\ A_{30} &= \sqrt{a^2 + 4\eta(a + \eta)} \\ A_{40} &= \sqrt{b^2 + 4\eta^2} \end{aligned} \right\} \quad (39)$$

となる。

4. 数表のための関数式

前章で矩形コイル間の相互インダクタンスが求まったのでこれを数表用の関数式に変形する。数表は変数が少

いほど利用しやすいものである。それ故、何を基準にとって数式を正規化するかは慎重に考慮する必要がある。ここでは b を基準にとり

$$X = \frac{a}{b}, Y = \frac{\eta}{b} \quad (40)$$

で正規化した。これによれば(39)式は

$$\begin{aligned} M = 2 \times 10^{-7} b \left[\ln \frac{B_1 + 1}{2(X+Y)\sin\theta} - B_1 + 2(X+Y)\sin\theta - 2 \ln \frac{B_2 + 1}{B_3} - 2B_2 + 2B_3 \right. \\ \left. + \ln \frac{B_4 + 1}{2Y\sin\theta} - B_4 + 2Y\sin\theta + 2Y\cos 2\theta \ln \frac{2Y\sin\theta(\sin\theta + 1)}{X + 2Y\sin^2\theta + B_2} \right. \\ \left. - 2(X+Y)\cos 2\theta \ln \frac{2(X+Y)\sin^2\theta - X + B_3}{2(X+Y)\sin\theta(\sin\theta + 1)} - 2Y\cos 2\theta \ln \frac{Y(1 - \cos 2\theta) + B_4}{Y(1 - \cos 2\theta) + X + B_2} \right. \\ \left. + 2(X+Y)\cos 2\theta \ln \frac{(X+Y)(1 - \cos 2\theta) - X + B_2}{(X+Y)(1 - \cos 2\theta) + B_1} - \frac{2}{\sin 2\theta} \left\{ \tan^{-1}\{(2Y + B_4)\tan\theta\} \right. \right. \\ \left. \left. - 2 \tan^{-1}\{(X + 2Y + B_2)\tan\theta\} + \tan^{-1}\{(2X + 2Y + B_1)\tan\theta\} \right\} \right] \quad (41) \end{aligned}$$

ただし

$$\left. \begin{aligned} B_1 &= \sqrt{1 + 4(X+Y)^2\sin^2\theta} \\ B_2 &= \sqrt{1 + X^2 + 4Y(X+Y)\sin^2\theta} \\ B_3 &= \sqrt{X^2 + 4Y(X+Y)\sin^2\theta} \\ B_4 &= \sqrt{1 + 4Y^2\sin^2\theta} \end{aligned} \right\} \quad (42)$$

となる。 $\theta = \pi/2$ の場合には(39)式から

$$\begin{aligned} M = 2 \times 10^{-7} b \left[\ln \frac{B_{10} + 1}{2(X+Y)} - 2 \ln \frac{B_{20} + 1}{B_{30}} + \ln \frac{B_{40} + 1}{2Y} + 2Y\cos 2\theta \ln \frac{2Y\sin\theta(\sin\theta + 1)}{X + 2Y\sin^2\theta + B_{20}} \right. \\ \left. - 2(X+Y)\cos 2\theta \ln \frac{2(X+Y)\sin^2\theta - X + B_{31}}{2(X+Y)\sin\theta(\sin\theta + 1)} + 2(X+Y)\ln(2X + 2Y + B_{10}) \right. \\ \left. - 2(X + 2Y)\ln(X + 2Y + B_{20}) + 2Y\ln(2Y + B_{40}) - 2B_{10} + 2B_{30} - B_{40} + 2(X + 2Y) \right] \quad (43) \end{aligned}$$

ただし

$$\left. \begin{aligned} B_{10} &= \sqrt{1 + 4(X+Y)^2} \\ B_{20} &= \sqrt{1 + X^2 + 4Y(X+Y)} \\ B_{30} &= \sqrt{X^2 + 4Y(X+Y)} \\ B_{40} &= \sqrt{1 + 4Y^2} \end{aligned} \right\} \quad (44)$$

となる。結局(41), (43)式は共に

$$M = 2 \times 10^{-7} b M_n \quad (45)$$

の形で与えられる。 X, Y, θ を変数として M_n の値を数表で示しておけば、相互インダクタンスの値が求まる。数表は3変数であるから立体的なものとなり、詳細に記述すれば膨大なものとなる。それ故紙数の関係で Table 1 にその一部分を示す。

5. 使用例

Fig. 16 において

$$a = 10\text{cm} \quad b = 20\text{cm}$$

$$\eta = 2\text{cm} \quad \theta = 30^\circ$$

の矩形コイル間の相互インダクタンスを求めてみよう。

$$X = 0.5 \quad Y = 0.1$$

であるから Table 1 から

$$M_n = 1.5286$$

したがって(45式から

$$M = 2 \times 10^{-7} \times 0.2 \times 1.5286 = 6.1144 \times 10^{-8} \text{ (H)}$$

となる。

6. 結 言

本数表においては変数が3個となり、その使用は少し繁雑である。何らかの方法で変数を減らすことができればより便利な数表となろう。本数表は1回巻きの場合を示してあるがN回巻きの円形断面矩形コイル、正方形断面矩形コイルなどにも近似的に適用できる。また単層矩形コイルについても拡張できるがこれについては稿を改めたい。

最後に日頃御援助いただく戸田圭一講師、図表作成、整理その他でお世話になった大学院生長島弘修氏、卒研生伊藤正明、大石時雄、佐々木和雄の各氏、

文献をお送り下さった東北大中村維男氏以上の方々に厚く御礼申し上げる。また御助言いただいた蛭原健治講師、小林佑光助手に深謝の意を表する。

参 考 文 献

- 1) Circular of the Bureau of Standards "Radio Instruments and Measurements", 74, 274 (1918)
- 2) 副島光積, 堀内和夫: 電磁気学, コロナ社, p. 242, (1967)
- 3) F. F. Martens: Ann. der Phys., 29, 959 (1909)
- 4) G. A. Campbell: Phys. Rev., 5, 452 (1915)
- 5) E. D. Charles: Proc. Instn. Elect. Engrs., 110, 1671 (1963)
- 6) 百田恒夫: 電試研究報告, 103, 29 (1949)
- 7) F.W. Grover: "Inductance Calculations: Working Formulas and Tables" Dover, N.Y., p. 49 (1962)

付 録

Circular of the Bureau of Standards¹⁾, vol. 74 には下記のような誤りがあるので指摘する。(本論文に関係ある項目のみ取り上げた。)

I. [174] 式

p. 270, [174] 式は

$$M = 0.002l \left[2.303 \log_{10} \frac{l + \sqrt{l^2 + D^2}}{D} - \sqrt{l^2 + D^2} + D \right]$$

となっているがこれは誤りで

$$M = 0.002 \left[2.303l \log_{10} \frac{l + \sqrt{l^2 + D^2}}{D} - \sqrt{l^2 + D^2} + D \right]$$

とすべきである。

II [182] 式

p. 273, [182] 式は

$$M = 0.002 \left[2.303(2l) \log_{10} \left\{ \frac{l+l_1 + \sqrt{(l+l_1)^2 + D^2}}{D} \right\} + 2.303(l_1+l) \log_{10} \left\{ \frac{l+l_1 + \sqrt{(l+l_1)^2 + D^2}}{l_1-l + \sqrt{(l_1-l)^2 + D^2}} \right\} + \sqrt{(l_1-l)^2 + D^2} - \sqrt{(l+l_1)^2 + D^2} \right]$$

となっているが、これは誤りで

$$M = 0.002 \left[2.303(2l) \log_{10} \left\{ \frac{l_1-l + \sqrt{(l_1-l)^2 + D^2}}{D} \right\} + 2.303(l_1+l) \log_{10} \left\{ \frac{l+l_1 + \sqrt{(l+l_1)^2 + D^2}}{l_1-l + \sqrt{(l_1-l)^2 + D^2}} \right\} + \sqrt{(l_1-l)^2 + D^2} - \sqrt{(l+l_1)^2 + D^2} \right]$$

とすべきである。

(昭和45年9月1日受理)

Table 1 Values of Mn, formula (45)

X	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0
1.0	6.3671+0	7.8431+0	8.8893+0	9.7724+0	1.0567+1	1.1307+1	1.2006+1	1.2675+1	1.3318+1	1.3940+1	1.9399+1	2.3974+1	2.7967+1	3.1521+1	3.4721+1	3.7628+1	4.0283+1	4.2722+1	4.4969+1
2.0	4.8689+0	6.2079+0	7.1205+0	7.8704+0	8.5330+0	9.1396+0	9.7061+0	1.0241+1	1.0752+1	1.1242+1	1.5379+1	1.8663+1	2.1344+1	2.3627+1	2.5586+1	2.7282+1	2.8764+1	3.0066+1	3.1217+1
3.0	4.0075+0	5.2641+0	6.0039+0	6.7730+0	7.5997+0	8.3995+0	9.1684+0	9.9150+0	1.0645+0	1.1308+0	1.3081+1	1.5361+1	1.7614+1	1.9823+1	2.0555+1	2.1169+1	2.2590+1	2.3382+1	2.4061+1
4.0	3.4092+0	4.6039+0	5.3846+0	6.0049+0	6.5786+0	7.0168+0	7.4553+0	7.8622+0	8.2463+0	8.6087+0	1.1487+1	1.3534+1	1.5377+1	1.6274+1	1.7223+1	1.7989+1	1.8617+1	1.9139+1	1.9579+1
5.0	2.9565+0	4.0997+0	4.8377+0	5.4170+0	5.9104+0	6.3486+0	6.7720+0	7.1155+0	7.4591+0	7.7821+0	1.0278+1	1.1971+1	1.3196+1	1.4113+1	1.4820+1	1.5376+1	1.5824+1	1.6190+1	1.6495+1
6.0	2.5970+0	3.6945+0	4.2972+0	4.9433+0	5.4041+0	5.8101+0	6.1768+0	6.5134+0	6.8255+0	7.1172+0	9.2136+0	1.0728+1	1.1730+1	1.2452+1	1.2995+1	1.3415+1	1.3748+1	1.4018+1	1.4240+1
7.0	2.3027+0	3.3581+0	4.0304+0	4.5483+0	4.9819+0	5.3611+0	5.7013+0	6.0116+0	6.2978+0	6.5637+0	8.5168+0	9.7311+0	1.0349+1	1.1150+1	1.1558+1	1.1885+1	1.2142+1	1.2348+1	1.2517+1
8.0	2.0566+0	3.0721+0	3.7175+0	4.2111+0	4.6213+0	4.9775+0	5.2932+0	5.5832+0	5.8473+0	6.0915+0	7.8429+0	8.8636+0	9.5748+0	1.0050+1	1.0396+1	1.0656+1	1.0836+1	1.1024+1	1.1157+1
9.0	1.8476+0	2.8250+0	3.4459+0	3.9179+0	4.3076+0	4.6439+0	4.9420+0	5.2108+0	5.4599+0	5.6814+0	7.2628+0	8.1737+0	8.7946+0	9.1514+0	9.4364+0	9.6500+0	9.8154+0	9.9469+0	1.0053+1
10.0	1.6681+0	2.6087+0	3.2071+0	3.6596+0	4.0311+0	4.3497+0	4.6306+0	4.8825+0	5.1110+0	5.3203+0	6.7566+0	7.5561+0	8.0547+0	8.3939+0	8.5886+0	8.8055+0	8.9435+0	9.0521+0	9.1403+0
15.0	1.0590+0	1.8706+0	2.3344+0	2.7101+0	3.0116+0	3.2641+0	3.4814+0	3.6717+0	3.8407+0	3.9919+0	4.9414+0	5.4031+0	5.6694+0	5.8405+0	5.9590+0	6.0457+0	6.1117+0	6.1636+0	6.2055+0
20.0	0.72168-1	1.3496-0	1.7765+0	2.0943+0	2.3462+0	2.5536+0	2.7288+0	2.8796+0	3.0111+0	3.1269+0	3.8079+0	4.1109+0	4.2785+0	4.3840+0	4.4561+0	4.5084+0	4.5481+0	4.5792+0	4.6045+0
30.0	3.8970-1	8.0745-1	1.1145+0	1.3465+0	1.5286+0	1.6758+0	1.7976+0	1.8999+0	1.9872+0	2.0625+0	2.4729+0	2.6393+0	2.7275+0	2.7822+0	2.8192+0	2.8459+0	2.8661+0	2.8819+0	2.8945+0
50.0	1.6872-1	3.7843-1	5.4651-1	6.7764-1	7.8123-1	8.6452-1	9.3269-1	9.8922-1	1.0368+0	1.0773+0	1.2697+0	1.3720+0	1.4413+0	1.4599+0	1.4726+0	1.4826+0	1.4902+0	1.4964+0	1.5029-1
70.0	1.0437-1	2.3779-1	3.4741-1	4.3418-1	5.0330-1	5.5916-1	6.0509-1	6.4317-1	6.7536-1	7.0283-1	8.4801-1	9.0513-1	9.3544-1	9.5418-1	9.6631-1	9.7612-1	9.8309-1	9.8855-1	9.9293-1
90.0	8.8693-2	2.0227-1	2.9595-1	3.7036-1	4.2981-1	4.7798-1	5.1761-1	5.5068-1	5.7863-1	6.0253-1	7.2981-1	7.8947-1	8.0752-1	8.2431-1	8.3575-1	8.4403-1	8.5031-1	8.5524-1	8.5920-1

* 6.3671+0=6.3671

** 1.0567+1=1.0567x10

X=0.2

X	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0
1.0	5.1820+0	6.7048+0	7.7644+0	8.6478+0	9.4379+0	1.0169+1	1.0859+1	1.1517+1	1.2151+1	1.2763+1	1.8138+1	2.2651+1	2.6598+1	3.0114+1	3.3283+1	3.6163+1	3.8796+1	4.1214+1	4.3444+1
2.0	3.7100+0	5.0871+0	6.0113+0	6.7609+0	7.4178+0	8.0162+0	8.5734+0	9.0992+0	9.6000+0	1.0079+1	1.4133+1	1.7337+1	1.9933+1	2.2242+1	2.4172+1	2.5846+1	2.7308+1	2.8594+1	2.9732+1
3.0	2.8821+0	4.1628+0	5.0069+0	5.6793+0	6.2598+0	6.7822+0	7.2636+0	7.7139+0	8.1392+0	8.5438+0	1.1851+1	1.4329+1	1.6285+1	1.7868+1	1.9170+1	2.0256+1	2.1171+1	2.1951+1	2.2621+1
4.0	2.3235+0	3.5243+0	4.3099+0	4.9275+0	5.4546+0	5.9240+0	6.3528+0	6.7508+0	7.1299+0	7.4765+0	1.0274+1	1.2267+1	1.3771+1	1.4940+1	1.5869+1	1.6620+1	1.7237+1	1.7750+1	1.8183+1
5.0	1.9152+0	3.0435+0	3.7818+0	4.3567+0	4.8426+0	5.2717+0	5.6605+0	6.0187+0	6.3524+0	6.6656+0	9.0833+0	1.0274+1	1.1915+1	1.3176+1	1.3981+1	1.4482+1	1.4841+1	1.5141+1	1.5411+1
6.0	1.6036+0	2.6654+0	3.3610+0	3.9006+0	4.3530+0	4.7494+0	5.1061+0	5.4325+0	5.7247+0	6.0167+0	8.1365+0	9.5132+0	1.0475+1	1.1176+1	1.1795+1	1.2316+1	1.2742+1	1.2706+1	1.2925+1
7.0	1.3590+0	2.3534+0	3.0145+0	3.5237+0	3.9478+0	4.3169+0	4.6468+0	4.9469+0	5.2231+0	5.4794+0	7.3584+0	8.5285+0	9.3200+0	9.8832+0	1.0309+1	1.0619+1	1.0870+1	1.1073+1	1.1238+1
8.0	1.1634+0	2.0950+0	2.7226+0	3.2050+0	3.6045+0	3.9501+0	4.2572+0	4.5349+0	4.7891+0	5.0238+0	6.7036+0	7.7036+0	8.3708+0	8.8318+0	9.1684+0	9.4235+0	9.6226+0	9.7820+0	9.9123+0
9.0	1.0047+0	1.8762+0	2.4727+0	2.9508+0	3.3085+0	3.6355+0	3.9207+0	4.1791+0	4.4143+0	4.6303+0	6.1429+0	7.0164+0	7.5763+0	7.9501+0	8.2372+0	8.4454+0	8.6071+0	8.7360+0	8.8410+0
10.0	8.7442-1	1.6889+0	2.2560+0	2.6917+0	3.0498+0	3.3565+0	3.6262+0	3.8675+0	4.0862+0	4.2860+0	5.6562+0	6.4278+0	6.9012+0	7.2256+0	7.4575+0	7.6307+0	7.7647+0	7.8711+0	7.9576+0
15.0	4.7989-1	1.0567+0	1.4971+0	1.8412+0	2.1221+0	2.3588+0	2.5630+0	2.7420+0	2.9010+0	3.0434+0	3.9290+0	4.2782+0	4.4850+0	4.6380+0	4.7499+0	4.8200+0	4.8711+0	4.9100+0	4.9355+0
20.0	2.9675-1	0.9930-1	1.0503+0	1.3241+0	1.5483+0	1.7361+0	1.8963+0	2.0350+0	2.1563+0	2.2635+0	2.8997+0	3.1872+0	3.3480+0	3.4800+0	3.5800+0	3.6200+0	3.6405+0	3.6561+0	3.6651+0
30.0	1.4258-1	3.6967-1	5.7740-1	7.5246-1	8.9846-1	1.0209+0	1.1247+0	1.2135+0	1.2902+0	1.3570+0	1.7315+0	1.8881+0	1.9728+0	2.0257+0	2.0617+0	2.0878+0	2.1075+0	2.1230+0	2.1355+0
50.0	5.4299-2	1.4653-1	2.3694-1	3.1656-1	3.8496-1	4.4328-1	4.9313-1	5.3595-1	5.7300-1	6.0527-1	7.8521-1	8.5992-1	9.0032-1	9.2554-1	9.4275-1	9.525-1	9.6472-1	9.7216-1	9.7814-1
70.0	3.0904-2	8.3324-2	1.3511-1	2.2152-1	2.5613-1	2.8601-1	3.1192-1	3.3452-1	3.5436-1	3.7222-1	5.1747-1	5.4471-1	5.6195-1	5.7384-1	5.8253-1	5.8915-1	5.9437-1	5.9858-1	6.0263-1
90.0	2.5406-2	6.8277-2	1.1060-1	1.4847-1	1.8144-1	2.0997-1	2.3469-1	2.5621-1	2.7505-1	2.9165-1	4.3092-1	4.5478-1	4.7000-1	4.8431-1	4.9418-1	4.9985-1	5.0423-1	5.0815-1	5.1163-1

Table 1—Continued

Y=0.3

β	X	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0
1.0	4.4410+0	5.9732+0	7.0325+0	7.9103+0	8.6923+0	9.4142+0	1.0034+1	1.0742+1	1.1366+1	1.1969+1	1.2611+1	2.1715+1	2.5616+1	2.9096+1	3.2235+1	3.5088+1	3.7698+0	4.0097+1	4.2309+1	4.4399+1
2.0	3.0006+0	4.3740+0	5.2954+0	6.0785+0	6.6869+0	7.2757+0	7.8229+0	8.3397+0	8.8296+0	9.2998+0	1.3272+1	1.6419+1	1.9031+1	2.1245+1	2.3148+1	2.4799+1	2.6242+1	2.7513+1	2.8637+1	2.9571+1
3.0	2.2136+0	3.4711+0	4.3083+0	4.9727+0	5.5440+0	6.0565+0	6.5278+0	6.9680+0	7.3834+0	7.7783+0	8.1506+1	1.1006+1	1.3428+1	1.5344+1	1.6896+1	1.8175+1	1.9242+1	2.0143+1	2.0911+1	2.1571+1
4.0	1.7017+0	2.8562+0	3.6297+0	4.2375+0	4.7544+0	5.2136+0	5.6321+0	6.0198+0	6.3931+0	6.7260+0	7.0458+0	1.1396+1	1.2853+1	1.4096+1	1.5099+1	1.5864+1	1.6441+1	1.6247+1	1.6751+1	1.7177+1
5.0	1.3432+0	2.4011+0	3.1209+0	3.6837+0	4.1585+0	4.5767+0	4.9549+0	5.3028+0	5.6266+0	5.9303+0	6.2200+0	1.0211+1	1.1892+1	1.3296+1	1.4456+1	1.5399+1	1.6129+1	1.6641+1	1.6982+1	1.7176+1
6.0	1.0815+0	2.0481+0	2.7203+0	3.2451+0	3.6852+0	4.0702+0	4.4160+0	4.7320+0	5.0242+0	5.2967+0	5.5497+0	1.0211+1	1.1892+1	1.3296+1	1.4456+1	1.5399+1	1.6129+1	1.6641+1	1.6982+1	1.7176+1
7.0	0.8921+0	1.7660+0	2.3947+0	2.8862+0	3.2966+0	3.6536+0	3.9723+0	4.2618+0	4.5280+0	4.7749+0	5.0037+0	1.0211+1	1.1892+1	1.3296+1	1.4456+1	1.5399+1	1.6129+1	1.6641+1	1.6982+1	1.7176+1
8.0	0.73479-1	1.5360+0	2.1242+0	2.5857+0	2.9701+0	3.3029+0	3.5984+0	3.8554+0	4.095+0	4.3348+0	4.5462+0	1.0211+1	1.1892+1	1.3296+1	1.4456+1	1.5399+1	1.6129+1	1.6641+1	1.6982+1	1.7176+1
9.0	0.61759-1	1.3457+0	1.8959+0	2.3300+0	2.6911+0	3.0024+0	3.2777+0	3.5203+0	3.7503+0	3.9571+0	4.1337+0	1.0211+1	1.1892+1	1.3296+1	1.4456+1	1.5399+1	1.6129+1	1.6641+1	1.6982+1	1.7176+1
10.0	0.52481-1	1.1864+0	1.7008+0	2.1096+0	2.4495+0	2.7417+0	2.9990+0	3.2292+0	3.4378+0	3.6284+0	3.7954+0	1.0211+1	1.1892+1	1.3296+1	1.4456+1	1.5399+1	1.6129+1	1.6641+1	1.6982+1	1.7176+1
15.0	0.26520-1	0.8080-1	1.0468+0	1.3510+0	1.6063+0	1.8246+0	2.0142+0	2.1813+0	2.3300+0	2.4635+0	2.5877+0	1.0211+1	1.1892+1	1.3296+1	1.4456+1	1.5399+1	1.6129+1	1.6641+1	1.6982+1	1.7176+1
20.0	1.5539-1	4.2915-1	6.9081-1	9.1782-1	1.1117+0	1.2781+0	1.4221+0	1.5481+0	1.6599+0	1.7575+0	1.8350+0	1.8959+0	1.9435+0	1.9800+0	1.9999+0	2.0000+0	2.0000+0	2.0000+0	2.0000+0	2.0000+0
30.0	0.0971-2	2.0578-1	3.4689-1	4.7656-1	5.9099-1	6.9075-1	7.7760-1	8.5342-1	9.1993-1	9.7857-1	1.0318+0	1.0779+0	1.1184+0	1.1547+0	1.1870+0	1.2157+0	1.2407+0	1.2625+0	1.2810+0	1.2965+0
50.0	2.5005-2	7.3811-2	1.2715-1	1.7818-1	2.2468-1	2.6621-1	3.0304-1	3.3565-1	3.6457-1	3.9029-1	4.1427-1	4.3659-1	4.5670-1	4.7400-1	4.8881-1	5.0170-1	5.1220-1	5.2070-1	5.2750-1	5.3290-1
70.0	1.3432-2	3.9423-2	6.7875-2	9.5292-2	1.2052-1	1.4331-1	1.6376-1	1.8206-1	1.9847-1	2.1321-1	2.2645-1	2.3840-1	2.4910-1	2.5870-1	2.6740-1	2.7520-1	2.8220-1	2.8860-1	2.9450-1	2.9990-1
90.0	1.0787-2	3.1539-2	5.4212-2	7.6079-2	9.8252-2	1.1453-1	1.3099-1	1.4579-1	1.5911-1	1.7112-1	1.8171-1	1.9110-1	1.9940-1	2.0670-1	2.1310-1	2.1870-1	2.2360-1	2.2790-1	2.3170-1	2.3510-1

Y=0.4

β	X	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0
1.0	3.9018+0	5.4283+0	6.4812+0	7.3505+0	8.1230+0	8.8350+0	9.5051+0	1.0143+1	1.0757+1	1.1359+1	1.1959+1	1.6364+1	2.0960+1	2.4817+1	2.8260+1	3.1369+1	3.4197+1	3.6785+1	3.9163+1	4.1358+1
2.0	2.4978+0	3.8488+0	4.7604+0	5.4940+0	6.1323+0	6.7110+0	7.2480+0	7.7539+0	8.2560+0	8.7558+0	9.2530+1	1.2930+1	1.6850+1	2.0431+1	2.3907+1	2.7295+1	3.0560+1	3.3715+1	3.6760+1	3.9700+1
3.0	1.7566+0	2.9687+0	3.7911+0	4.442+0	5.0047+0	5.5066+0	5.9576+0	6.3977+0	6.8034+0	7.1888+0	7.5599+0	1.0339+1	1.2708+1	1.5107+1	1.7365+1	1.9412+1	2.1298+1	2.3054+1	2.4705+1	2.6260+1
4.0	1.2945+0	2.3793+0	3.1315+0	3.7255+0	4.2307+0	4.6787+0	5.0866+0	5.4642+0	5.8177+0	6.1512+0	6.4659+0	1.0685+1	1.2117+1	1.3234+1	1.4124+1	1.4846+1	1.5440+1	1.5936+1	1.6395+1	1.6810+1
5.0	0.98510-1	1.9513+0	2.6427+0	3.1890+0	3.6506+0	4.0571+0	4.4244+0	4.7620+0	5.0760+0	5.3703+0	5.6484+0	1.0685+1	1.2117+1	1.3234+1	1.4124+1	1.4846+1	1.5440+1	1.5936+1	1.6395+1	1.6810+1
6.0	0.76898-1	1.6262+0	2.2528+0	2.7680+0	3.1935+0	3.5660+0	3.9005+0	4.2060+0	4.4884+0	4.7517+0	5.0037+0	1.0685+1	1.2117+1	1.3234+1	1.4124+1	1.4846+1	1.5440+1	1.5936+1	1.6395+1	1.6810+1
7.0	0.61305-1	1.3722+0	1.9583+0	2.4270+0	2.8213+0	3.1650+0	3.4720+0	3.7509+0	4.0072+0	4.2448+0	4.4648+0	1.0685+1	1.2117+1	1.3234+1	1.4124+1	1.4846+1	1.5440+1	1.5936+1	1.6395+1	1.6810+1
8.0	0.49785-1	1.1698+0	1.7090+0	2.1446+0	2.5112+0	2.8299+0	3.1132+0	3.3694+0	3.6036+0	3.8197+0	4.0107+0	1.0685+1	1.2117+1	1.3234+1	1.4124+1	1.4846+1	1.5440+1	1.5936+1	1.6395+1	1.6810+1
9.0	0.41081-1	1.0060+0	1.5017+0	1.9070+0	2.2487+0	2.5451+0	2.8077+0	3.0441+0	3.2593+0	3.4459+0	3.6036+0	1.0685+1	1.2117+1	1.3234+1	1.4124+1	1.4846+1	1.5440+1	1.5936+1	1.6395+1	1.6810+1
10.0	0.34977-1	0.87197-1	1.3274+0	1.7045+0	2.0235+0	2.2999+0	2.5443+0	2.7650+0	2.9616+0	3.1431+0	3.3004+0	1.0685+1	1.2117+1	1.3234+1	1.4124+1	1.4846+1	1.5440+1	1.5936+1	1.6395+1	1.6810+1
15.0	1.6522-1	4.6822-1	7.6691-1	1.0304+0	1.2588+0	1.4577+0	1.6324+0	1.7872+0	1.9257+0	2.0504+0	2.1630+0	1.0685+1	1.2117+1	1.3234+1	1.4124+1	1.4846+1	1.5440+1	1.5936+1	1.6395+1	1.6810+1
20.0	0.94574-2	2.8234-1	4.8227-1	6.6768-1	8.3274-1	9.7815-1	1.1062+0	1.2396+0	1.3204+0	1.4105+0	1.5062+0	1.6033+0	1.7013+0	1.8020+0	1.9060+0	2.0120+0	2.1200+0	2.2300+0	2.3420+0	2.4570+0
30.0	4.1305-2	1.2777-1	2.2641-1	3.2306-1	4.1245-1	4.9312-1	5.6521-1	6.2945-1	6.8671-1	7.3787-1	7.8409-1	1.0453+0	1.1840+0	1.3109+0	1.4261+0	1.5315+0	1.6280+0	1.7150+0	1.7940+0	1.8660+0
50.0	0.3687-2	4.2627-2	7.6540-2	1.1083-1	1.4350-1	1.7377-1	2.0144-1	2.2658-1	2.4935-1	2.6999-1	2.9947-1	3.2810-1	3.5570-1	3.8240-1	4.0810-1	4.3280-1	4.5660-1	4.7970-1	5.0220-1	5.2420-1
70.0	0.0345-3	2.1764-2	3.9004-2	5.6523-2	7.3353-2	8.9106-2	1.0366-1	1.1703-1	1.2929-1	1.4051-1	1.5111-1	1.6112-1	1.7060-1	1.7960-1	1.8810-1	1.9620-1	2.0390-1	2.1130-1	2.1840-1	2.2510-1
90.0	0.05521-3	1.7120-2	3.0635-2	4.4375-2	5.7601-2	7.0016-2	8.1530-2	9.2146-2	1.0191-1	1.1089-1	1.1931-1	1.2720-1	1.3460-1	1.4150-1	1.4790-1	1.5390-1	1.5950-1	1.6480-1	1.6980-1	1.7450-1

Table 1—Continued

Y=0.5	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0
0.1	3.4800+0	4.9936+0	6.0370+0	6.8966+0	7.6589+0	8.3609+0	9.0210+0	9.6499+0	1.0254+1	1.0838+1	1.5975+1	2.0315+1	2.4128+1	2.7536+1	3.0615+1	3.3418+1	3.5984+1	3.8343+1	4.0521+1
1.0	2.1165+0	3.4348+0	4.5329+0	5.0553+0	5.6830+0	6.2512+0	6.7782+0	7.2743+0	7.7460+0	8.1975+0	1.2016+1	1.5052+1	1.7580+1	1.9729+1	2.1578+1	2.3185+1	2.4592+1	2.5831+1	2.6929+1
2.0	1.4241+0	2.5790+0	3.5819+0	4.0217+0	4.5706+0	5.0617+0	5.5123+0	5.9325+0	6.3287+0	6.7050+0	9.7819+0	1.2098+1	1.3956+1	1.5430+1	1.6663+1	1.7695+1	1.8567+1	1.9311+1	1.9953+1
3.0	1.0112+0	2.0162+0	2.7419+0	3.3199+0	3.8122+0	4.2488+0	4.6460+0	5.0135+0	5.3574+0	5.6819+0	8.2541+0	1.0094+1	1.1149+1	1.2584+1	1.3455+1	1.4163+1	1.4747+1	1.5234+1	1.5646+1
4.0	0.7465-1	1.6160+0	2.2736+0	2.8007+0	3.2480+0	3.6423+0	3.9986+0	4.3259+0	4.6303+0	4.9155+0	7.1140+0	8.6142+0	9.7089+0	1.0536+1	1.1179+1	1.1689+1	1.2102+1	1.2443+1	1.2727+1
5.0	0.5686-1	1.3187+0	1.9145+0	2.3974+0	2.8069+0	3.1664+0	3.4895+0	3.7846+0	4.0573+0	4.3115+0	6.2192+0	7.4647+0	8.3423+0	9.9878+0	9.4783+0	9.8615+0	1.0167+1	1.0417+1	1.0624+1
6.0	0.4471-1	1.0917+0	1.6309+0	2.0741+0	2.4509+0	2.7897+0	3.0757+0	3.3440+0	3.5906+0	3.8192+0	5.4937+0	6.5433+0	7.2605+0	7.7761+0	8.1615+0	8.4588+0	8.6943+0	8.8849+0	9.0421+0
7.0	0.3555-1	0.9147-1	1.4023+0	1.8095+0	2.1569+0	2.4607+0	2.7317+0	2.9770+0	3.2014+0	3.4086+0	4.8918+0	5.7875+0	6.3835+0	6.8040+0	7.1142+0	7.3513+0	7.5377+0	7.6879+0	7.8113+0
8.0	0.2897-1	0.7452-1	1.2151+0	1.5893+0	1.9103+0	2.1910+0	2.4408+0	2.6661+0	2.8715+0	3.0602+0	4.3840+0	5.1568+0	5.6594+0	6.0086+0	6.2634+0	6.4568+0	6.6081+0	6.7295+0	6.8289+0
9.0	0.2399-1	0.6199-1	1.0600+0	1.4040+0	1.7008+0	1.9607+0	2.1916+0	2.3993+0	2.5880+0	2.7607+0	3.9499+0	4.6233+0	5.0526+0	5.3471+0	5.6034+0	5.7210+0	5.8453+0	5.9466+0	6.0285+0
10.0	0.1147-1	0.3758-1	0.8055-1	1.0640-1	1.2887+0	1.4883+0	1.6482+0	1.7873-1	1.9113-1	1.0732+0	1.6195+0	1.7557+0	2.4845+0	2.8645+0	3.0915+0	3.2412+0	3.3469+0	3.4254+0	3.4859+0
15.0	0.2655-2	1.9688-1	3.5105-1	5.0198-1	6.4146-1	7.6753-1	8.8070-1	9.8213-1	1.0732+0	1.1552+0	1.6681+0	1.9143+0	2.0568+0	2.1492+0	2.2137+0	2.2613+0	2.2978+0	2.3266+0	2.3500+0
20.0	0.2649-2	1.9688-1	3.5105-1	5.0198-1	6.4146-1	7.6753-1	8.8070-1	9.8213-1	1.0732+0	1.1552+0	1.6681+0	1.9143+0	2.0568+0	2.1492+0	2.2137+0	2.2613+0	2.2978+0	2.3266+0	2.3500+0
30.0	0.2649-2	1.9688-1	3.5105-1	5.0198-1	6.4146-1	7.6753-1	8.8070-1	9.8213-1	1.0732+0	1.1552+0	1.6681+0	1.9143+0	2.0568+0	2.1492+0	2.2137+0	2.2613+0	2.2978+0	2.3266+0	2.3500+0
50.0	0.83146-3	2.6845-2	4.9642-2	7.3654-2	9.7332-2	1.1992-1	1.4109-1	1.6073-1	1.7887-1	1.9557-1	3.0605-1	3.6170-1	3.9447-1	4.1593-1	4.3102-1	4.4220-1	4.5081-1	4.5765-1	4.6320-1
70.0	4.1287-3	1.3251-2	2.4453-2	3.6294-2	4.8051-2	5.9369-2	7.0083-2	8.0132-2	8.9510-2	9.8241-2	1.5872-1	1.9143-1	2.2512-1	2.5212-1	2.7487-1	2.9211-1	3.0634-1	3.1811-1	3.2853-1
90.0	3.2170-3	1.0297-2	1.8979-2	2.8159-2	3.7290-2	4.6102-2	5.4469-2	6.2344-2	6.9720-2	7.6612-2	1.2517-1	1.5217-1	1.6910-1	1.8065-1	1.8903-1	1.9537-1	2.0034-1	2.0435-1	2.0763-1

Y=0.6

Y=0.6	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0
1.0	3.1359+0	4.6323+0	5.6647+0	6.3139+0	7.2660+0	7.9579+0	8.6083+0	9.2277+0	9.8228+0	1.0398+1	1.5461+1	1.9747+1	2.3517+1	2.6890+1	2.9940+1	3.2718+1	3.5262+1	3.7602+1	3.9763+1
2.0	1.8161+0	3.0952+0	3.9777+0	4.6881+0	5.2049+0	5.8628+0	6.3798+0	6.8663+0	7.3287+0	7.7714+0	1.1517+1	1.4500+1	1.6986+1	1.9104+1	2.0928+1	2.2513+1	2.3902+1	2.5127+1	2.6212+1
3.0	1.1733+0	2.2649+0	3.0456+0	3.6708+0	4.2077+0	4.6879+0	5.1283+0	5.5388+0	5.9257+0	6.2932+0	9.2984+0	1.1564+1	1.3565+1	1.4831+1	1.6042+1	1.7056+1	1.7915+1	1.8648+1	1.9281+1
4.0	0.8674-1	1.7295+0	2.4255+0	2.9860+0	3.4649+0	3.8899+0	4.2766+0	4.6342+0	4.9688+0	5.2844+0	7.7869+0	9.5805+0	1.0944+1	1.2012+1	1.2866+1	1.3560+1	1.4133+1	1.4612+1	1.5018+1
5.0	0.8100-1	1.9571+0	2.4255+0	2.9860+0	3.4649+0	3.8899+0	4.2766+0	4.6342+0	4.9688+0	5.2844+0	6.6633+0	8.1199+0	9.1852+0	9.9923+0	1.0620+1	1.1120+1	1.1523+1	1.1859+1	1.2139+1
6.0	0.73430-1	1.0866+0	1.6396+0	2.0985+0	2.4914+0	2.8376+0	3.1492+0	3.4340+0	3.6972+0	3.9427+0	5.7853+0	6.9309+0	7.8426+0	8.4708+0	8.9494+0	9.3241+0	9.6241+0	9.8692+0	1.0072+1
7.0	0.3471-1	0.8452-1	1.3764+0	1.7928+0	2.1512+0	2.4668+0	2.7499+0	3.0076+0	3.2447+0	3.4654+0	5.0766+0	6.0898+0	6.7845+0	7.2855+0	7.6610+0	7.9515+0	8.1821+0	8.3691+0	8.5235+0
8.0	0.2645-1	0.7302-1	1.1675+0	1.5454+0	1.8730+0	2.1617+0	2.4263+0	2.6548+0	2.8497+0	3.0681+0	4.4915+0	5.3541+0	5.9304+0	6.3386+0	6.6406+0	6.8721+0	7.0546+0	7.2019+0	7.3231+0
9.0	0.2136-1	0.6103-1	0.9901-1	1.3419+0	1.6418+0	1.9066+0	2.1435+0	2.3578+0	2.5376+0	2.7336+0	4.0002+0	4.7431+0	5.2284+0	5.5670+0	5.8151+0	6.0038+0	6.1519+0	6.2709+0	6.3686+0
10.0	0.17558-1	0.51569-1	0.81647-1	1.11727+0	1.4473+0	1.6906+0	1.9082+0	2.1048+0	2.2837+0	2.4478+0	3.5824+0	4.2286+0	4.6427+0	4.9282+0	5.1355+0	5.2925+0	5.4151+0	5.5134+0	5.5939+0
15.0	0.79564-2	2.5236-1	4.5037-1	6.4346-1	8.2164-1	9.8303-1	1.1285+0	1.2598+0	1.3787+0	1.4887+0	2.1914+0	2.5340+0	2.7725+0	2.9175+0	3.0203+0	3.0970+0	3.1562+0	3.2033+0	3.2416+0
20.0	0.43878-2	1.4331-1	2.6380-1	3.6700-1	5.0463-1	6.1355-1	7.11305-1	8.0246-1	8.8550-1	9.6001-1	1.4361+0	1.6701+0	1.8966+0	1.9934+0	2.0058+0	2.0416+0	2.0699+0	2.0929+0	2.1120+0
30.0	0.18003-2	0.59773-2	1.1246-1	1.6864-1	2.2428-1	2.7737-1	3.2699-1	3.7286-1	4.1501-1	4.5365-1	7.0399-1	8.2643-1	8.9735-1	9.4330-1	9.7542-1	9.9910-1	1.0172+0	1.0316+0	1.0433+0
50.0	5.4212-3	1.9771-2	3.9978-2	5.1378-2	6.9011-2	8.6236-2	1.0271-1	1.1829-1	1.3290-1	1.4659-1	2.4130-1	2.9180-1	3.2236-1	3.4268-1	3.5711-1	3.6789-1	3.7623-1	3.8287-1	3.8828-1
70.0	2.6210-3	0.6451-3	1.6315-2	2.4676-2	3.3200-2	4.1592-2	4.9696-2	5.7430-2	6.4760-2	7.1678-2	1.2197-1	1.5082-1	1.6912-1	1.8159-1	1.9083-1	1.9777-1	2.0321-1	2.0760-1	2.1120-1
90.0	2.0228-3	0.64584-3	1.2554-2	1.8983-2	2.5546-2	3.2023-2	3.8234-2	4.4298-2	5.0006-2	5.5412-2	9.3368-2	1.1391-1	1.3414-1	1.4474-1	1.5253-1	1.5849-1	1.6320-1	1.6701-1	1.7015-1

Table 1—Continued

Y=0.7

$\frac{b}{a}$	X	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0
1.0	2.8471+0	4.3275+0	5.3444+0	6.1829+0	6.9249+0	7.6070+0	8.2478+0	8.8580+0	9.4442+0	1.0010+1	1.5002+1	1.9235+1	2.2363+1	2.6502+1	2.9323+1	3.2077+1	3.4600+1	3.6921+1	3.9065+1	4.1055+1
2.0	1.5734+0	2.8094+0	3.6748+0	4.3728+0	4.9786+0	5.5263+0	6.0335+0	6.5107+0	6.9642+0	7.3983+0	1.1073+1	1.4905+1	1.6453+1	1.8538+1	2.0377+1	2.1901+1	2.3273+1	2.4482+1	2.5555+1	2.6555+1
3.0	9.782-1	2.0054+0	2.7619+0	3.3720+0	3.8967+0	4.3660+0	4.7964+0	5.1975+0	5.5754+0	5.9343+0	6.2704+0	1.1087+1	1.2852+1	1.4299+1	1.5480+1	1.6478+1	1.7323+1	1.8045+1	1.8669+1	1.9211+1
4.0	6.5517-1	1.4977+0	2.1622+0	2.7044+0	3.1695+0	3.5829+0	3.9591+0	4.3071+0	4.6326+0	4.9396+0	5.2197+0	1.1212+1	1.2455+1	1.3499+1	1.4355+1	1.5016+1	1.5576+1	1.6050+1	1.6449+1	1.6777+1
5.0	4.6241-1	1.1524+0	1.7353+0	2.2200+0	2.6369+0	3.0063+0	3.3407+0	3.6481+0	3.9239+0	4.2019+0	4.4826+0	1.1499+1	1.2521+1	1.3419+1	1.4190+1	1.4869+1	1.5467+1	1.6009+1	1.6509+1	1.6971+1
6.0	3.4957-1	9.0710-1	1.4174+0	1.8517+0	2.2276+0	2.5603+0	2.8605+0	3.1352+0	3.3893+0	3.6262+0	3.8465+0	1.1737+1	1.2644+1	1.3427+1	1.4120+1	1.4769+1	1.5389+1	1.5981+1	1.6549+1	1.7097+1
7.0	2.5958-1	7.2760-1	1.1739+0	1.5631+0	1.9029+0	2.2042+0	2.4755+0	2.7228+0	2.9507+0	3.1621+0	3.3583+0	1.2010+1	1.2773+1	1.3456+1	1.4089+1	1.4689+1	1.5268+1	1.5830+1	1.6380+1	1.6921+1
8.0	2.0343-1	5.9310-1	9.8340-1	1.3223+0	1.6470+0	1.9136+0	2.1598+0	2.3837+0	2.5893+0	2.7793+0	2.9566+0	1.2323+1	1.3011+1	1.3637+1	1.4220+1	1.4773+1	1.5309+1	1.5834+1	1.6353+1	1.6868+1
9.0	1.6311-1	4.9031-1	8.3201-1	1.1447+0	1.4235+0	1.6725+0	1.8967+0	2.1003+0	2.2866+0	2.4583+0	2.6185+0	1.2633+1	1.3283+1	1.3900+1	1.4499+1	1.5089+1	1.5673+1	1.6254+1	1.6833+1	1.7412+1
10.0	1.3329-1	4.1037-1	7.1010-1	1.1010-1	1.3263+0	1.4702+0	1.6374+0	1.8204+0	2.0299+0	2.2583+0	2.5058+0	1.2941+1	1.3647+1	1.4337+1	1.5017+1	1.5694+1	1.6371+1	1.7051+1	1.7736+1	1.8427+1
15.0	5.9183-2	1.9414-1	3.5674-1	5.2160-1	6.7802-1	8.2248-1	9.5450-1	1.0748+0	1.1845+0	1.2847+0	1.3748+0	1.4578+0	1.5344+0	1.6059+0	1.6727+0	1.7359+0	1.7959+0	1.8534+0	1.9090+0	1.9638+0
20.0	3.2136-2	1.0781-1	2.0333-1	3.0448-1	4.0378-1	4.9777-1	5.8509-1	6.6548-1	7.3921-1	8.0675-1	8.6852-1	1.2485+0	1.3241+0	1.4000+0	1.4770+0	1.5554+0	1.6354+0	1.7179+0	1.8031+0	1.8913+0
30.0	1.2840-2	4.3556-2	8.3551-2	1.2744-1	1.7202-1	2.1548-1	2.5686-1	2.9573-1	3.3194-1	3.6552-1	3.9681-1	1.2848+0	1.3739+0	1.4652+0	1.5597+0	1.6574+0	1.7584+0	1.8627+0	1.9704+0	2.0817+0
50.0	3.7236-3	1.2596-2	2.4238-2	3.7213-2	5.0657-2	6.4051-2	7.7092-2	8.9610-2	1.0151-1	1.1278-1	1.2447-1	1.3666-1	1.4936-1	1.6259-1	1.7637-1	1.9071-1	2.0561-1	2.2107-1	2.3719-1	2.5400-1
70.0	1.7631-3	5.9402-3	1.1413-2	1.7527-2	2.3895-2	3.0284-2	3.6596-2	4.2851-2	4.8465-2	5.4036-2	5.9322-2	1.2188-1	1.3585-1	1.5023-1	1.6511-1	1.8051-1	1.9643-1	2.1287-1	2.2984-1	2.4737-1
90.0	1.3509-3	4.5646-3	8.7252-3	1.6271-2	2.3169-2	2.9990-2	3.6271-2	4.2018-2	4.7181-2	5.1501-2	5.4722-2	1.4801-1	1.6323-1	1.7903-1	1.9542-1	2.1241-1	2.2991-1	2.4793-1	2.6647-1	2.8554-1

Y=0.8

$\frac{b}{a}$	X	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0
1.0	2.6000+0	4.0550+0	5.0635+0	5.8914+0	6.6233+0	7.2958+0	7.9273+0	8.5286+0	9.1062+0	9.6645+0	1.0200+1	1.4586+1	1.8767+1	2.2455+1	2.5761+1	2.8754+1	3.1483+1	3.3985+1	3.6288+1	3.8415+1
2.0	1.3740+0	2.5642+0	3.4118+0	4.0770+0	4.6919+0	5.2295+0	5.7273+0	6.1955+0	6.6403+0	7.0661+0	7.4754+0	1.0672+1	1.3554+1	1.5964+1	1.8019+1	1.9792+1	2.1336+1	2.2690+1	2.3885+1	2.4946+1
3.0	8.2728-1	1.7872+0	2.5184+0	3.1129+0	3.6254+0	4.0840+0	4.5045+0	4.8964+0	5.2656+0	5.6162+0	5.9486+0	1.0655+1	1.2385+1	1.3796+1	1.4966+1	1.5947+1	1.6778+1	1.7490+1	1.8105+1	1.8629+1
4.0	5.4035-1	1.3071+0	1.9392+0	2.4625+0	2.9138+0	3.3156+0	3.6815+0	4.0201+0	4.3369+0	4.6357+0	4.9105+0	1.0011+1	1.1032+1	1.1851+1	1.2519+1	1.3072+1	1.3535+1	1.3929+1	1.4291+1	1.4629+1
5.0	3.7513-1	9.8780-1	1.5328+0	2.0969+0	2.5969+0	3.0774+0	3.5222+0	3.9319+0	4.3055+0	4.6033+0	4.8355+0	1.0200+1	1.1241+0	1.2099+0	1.2799+0	1.3389+0	1.3889+0	1.4319+0	1.4691+0	1.5021+0
6.0	2.7306-1	7.6576-1	1.2348+0	1.6444+0	2.0031+0	2.3225+0	2.6114+0	2.8762+0	3.1214+0	3.3501+0	3.5599+0	1.0403+0	1.1444+0	1.2300+0	1.2999+0	1.3589+0	1.4089+0	1.4519+0	1.4891+0	1.5221+0
7.0	2.0531-1	6.0636-1	1.0099+0	1.3725+0	1.6937+0	1.9808+0	2.2403+0	2.4776+0	2.6964+0	2.8996+0	3.0803+0	1.0603+0	1.1644+0	1.2500+0	1.3199+0	1.3789+0	1.4289+0	1.4719+0	1.5091+0	1.5421+0
8.0	1.6059-1	4.8892-1	8.3652-1	1.1574+0	1.4455+0	1.7042+0	1.9382+0	2.1519+0	2.3484+0	2.5203+0	2.6755+0	1.0803+0	1.1844+0	1.2700+0	1.3399+0	1.4000+0	1.4519+0	1.5000+0	1.5481+0	1.5961+0
9.0	1.2806-1	4.0045-1	7.0057-1	9.8472-1	1.2431+0	1.4767+0	1.6684+0	1.8815+0	2.0587+0	2.2224+0	2.3725+0	1.1003+0	1.2044+0	1.2900+0	1.3599+0	1.4200+0	1.4719+0	1.5200+0	1.5681+0	1.6161+0
10.0	1.0416-1	3.2448-1	5.9245-1	8.4424-1	1.0762+0	1.2873+0	1.4644+0	1.6171+0	1.7489+0	1.8644+0	1.9666+0	1.0200+1	1.1241+0	1.2099+0	1.2799+0	1.3389+0	1.3889+0	1.4319+0	1.4691+0	1.5021+0
15.0	4.5435-1	1.5285-1	2.8746-1	4.2848-1	5.6566-1	6.9468-1	8.1420-1	9.2421-1	1.0252+0	1.1183+0	1.2019+0	1.2728+0	1.3328+0	1.3828+0	1.4328+0	1.4828+0	1.5328+0	1.5828+0	1.6328+0	1.6828+0
20.0	4.2318-2	8.3247-2	1.6000-1	2.4363-1	3.2773-1	4.1088-1	4.8548-1	5.5691-1	6.2309-1	6.8422-1	7.4039-1	1.0939+0	1.1844+0	1.2644+0	1.3344+0	1.4044+0	1.4744+0	1.5444+0	1.6144+0	1.6844+0
30.0	9.4823-3	3.2702-2	6.3698-2	9.8510-2	1.3461-1	1.7047-1	2.0517-1	2.3823-1	2.6941-1	2.9865-1	3.2623-1	1.0200+1	1.1241+0	1.2099+0	1.2799+0	1.3389+0	1.3889+0	1.4319+0	1.4691+0	1.5021+0
50.0	2.6627-3	9.1552-3	1.7869-2	2.7783-2	3.8245-2	4.8842-2	5.9315-2	6.9504-2	7.9315-2	8.8700-2	9.7666-2	1.0200+1	1.1241+0	1.2099+0	1.2799+0	1.3389+0	1.3889+0	1.4319+0	1.4691+0	1.5021+0
70.0	1.2403-3	4.2506-3	8.2869-3	1.2889-2	1.7767-2	2.2740-2	2.7691-2	3.2576-2	3.7263-2	4.1814-2	4.6342-2	1.0046-1	1.1087-1	1.2044-1	1.2900-1	1.3699-1	1.4444-1	1.5144-1	1.5844-1	1.6544-1
90.0	9.4519-4	3.2354-3	6.3043-3	9.8049-3	1.3520-2	1.7314-2	2.1099-2	2.4820-2	2.8444-2	3.1952-2	3.5466-2	1.0046-1	1.1087-1	1.2044-1	1.2900-1	1.3699-1	1.4444-1	1.5144-1	1.5844-1	1.6544-1

Table 1—Continued

Y=0.9

X	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0
1.0	2.3853+0	3.8175+0	4.8137+0	5.6310+0	6.3532+0	7.0163+0	7.6388+0	8.2315+0	8.8008+0	9.3511+0	1.4206+1	1.8337+1	2.1984+1	2.5257+1	2.8222+1	3.0927+1	3.3408+1	3.5693+1	3.7804+1
2.0	1.2080+0	2.3511+0	3.1800+0	3.8526+0	4.4367+0	5.4330+0	5.9124+0	6.3489+0	6.7667+0	1.0207+1	1.3140+1	1.5513+1	1.7537+1	1.9286+1	2.0810+1	2.2147+1	2.3328+1	2.4376+1	2.5328+1
3.0	0.0571-1	1.6014+0	2.3386+0	2.9853+0	3.3855+0	4.2445+0	4.6274+0	4.9882+0	5.3308+0	5.6662+0	6.0604+1	6.4275+1	6.7625+0	7.0604+1	7.3249+0	7.5604+1	7.7773+1	7.9744+1	8.1580+1
4.0	4.5174-1	1.1484+0	2.2521+0	2.6895+0	3.0799+0	3.4358+0	3.7652+0	4.0755+0	4.3642+0	4.6266+0	4.8649+0	5.0830+0	5.2830+0	5.4656+0	5.6324+0	5.7851+0	5.9251+0	6.0535+0	6.1721+0
5.0	3.0939-1	8.5368-1	1.3618+0	1.8025+0	2.1882+0	2.5328+0	2.8458+0	3.1342+0	3.4026+0	3.6543+0	3.8980+0	4.1262+0	4.3452+0	4.5580+0	4.7672+0	4.9431+0	5.0821+0	5.1945+0	5.2871+0
6.0	2.2306-1	6.5282-1	1.0829+0	1.4681+0	1.8098+0	2.1159+0	2.3938+0	2.6489+0	2.8854+0	3.1062+0	3.3082+0	3.4924+0	3.6617+0	3.8182+0	3.9647+0	4.1014+0	4.2293+0	4.3503+0	4.4559+0
7.0	1.6735-1	5.1112-1	8.7514-1	1.2122+0	1.5152+0	1.7882+0	2.0363+0	2.2637+0	2.4738+0	2.6691+0	2.8494+0	3.0169+0	3.1725+0	3.3182+0	3.4556+0	3.5856+0	3.7094+0	3.8279+0	3.9414+0
8.0	1.2954-1	4.0826-1	7.1768-1	1.0121+0	1.2811+0	1.5257+0	1.7474+0	1.9510+0	2.1387+0	2.3028+0	2.4476+0	2.5769+0	2.6925+0	2.7975+0	2.8940+0	2.9820+0	3.0624+0	3.1364+0	3.2044+0
9.0	1.0282-1	3.3173-1	5.9555-1	8.5323-1	1.0922+0	1.3107+0	1.5103+0	1.6932+0	1.8617+0	2.0176+0	2.1628+0	2.2988+0	2.4275+0	2.5512+0	2.6617+0	2.7600+0	2.8480+0	2.9264+0	2.9964+0
10.0	8.3303-2	2.7354-1	4.9953-1	7.2535-1	9.3781-1	1.1336+0	1.3132+0	1.4780+0	1.6297+0	1.7699+0	1.8980+0	2.0166+0	2.1266+0	2.2299+0	2.3275+0	2.4199+0	2.5070+0	2.5896+0	2.6676+0
15.0	3.5757-2	1.2266-1	2.3503-1	3.5604-1	4.7638-1	5.9152-1	6.9958-1	8.0003-1	8.9303-1	9.7902-1	1.0568+0	1.1288+0	1.1960+0	1.2580+0	1.3153+0	1.3683+0	1.4174+0	1.4627+0	1.5044+0
20.0	1.8880-2	6.5652-2	1.2812-1	1.9779-1	2.6930-1	3.3951-1	4.0675-1	4.7020-1	5.2958-1	5.8490-1	6.3690-1	6.8584-1	7.3113-1	7.7390-1	8.1424-1	8.5233-1	8.8781-1	9.2084-1	9.5141-1
30.0	7.1979-3	2.5156-2	4.9612-2	7.7609-2	1.0716-1	1.3697-1	1.6625-1	1.9449-1	2.2144-1	2.4697-1	2.7090-1	2.9323-1	3.1413-1	3.3373-1	3.5213-1	3.6933-1	3.8548-1	4.0061-1	4.1484-1
50.0	1.9666-3	6.8526-3	1.3534-2	2.1267-2	2.9557-2	3.8072-2	4.6956-2	5.4985-2	6.3151-2	7.1037-2	7.8725-2	8.6252-2	9.3655-2	1.0091-1	1.0792-1	1.1457-1	1.2084-1	1.2674-1	1.3228-1
70.0	9.0425-4	3.1426-3	6.2018-3	9.7493-3	1.3567-2	1.7511-2	2.1485-2	2.5426-2	2.9292-2	3.3056-2	3.6786-2	4.0481-2	4.4127-2	4.7701-2	5.1217-2	5.4674-2	5.8084-2	6.1444-2	6.4759-2
90.0	6.8621-4	2.3927-3	4.7002-3	7.3889-3	1.0285-2	1.3282-2	1.6308-2	1.9315-2	2.2272-2	2.5159-2	2.8048-2	3.0925-2	3.3799-2	3.6661-2	3.9519-2	4.2372-2	4.5220-2	4.8064-2	5.0904-2

Y=1.0

X	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0
1.0	2.1968+0	3.6522+0	4.5689+0	5.3959+0	6.1085+0	6.7625+0	7.3764+0	7.9607+0	8.5220+0	9.0645+0	1.3854+1	1.7936+1	2.1544+1	2.4785+1	2.7723+1	3.0404+1	3.2865+1	3.5131+1	3.7227+1
2.0	1.0684+0	2.1677+0	2.9737+0	3.6335+0	4.2070+0	4.7251+0	5.2048+0	5.6557+0	6.0841+0	6.4341+0	6.7978+0	7.1757+0	7.5673+0	7.9720+0	8.3898+0	8.8216+0	9.2684+0	9.7304+0	1.0208+1
3.0	6.0750-1	1.4416+0	2.1204+0	2.6831+0	3.1712+0	3.6089+0	4.0103+0	4.3847+0	4.7373+0	5.0722+0	5.3922+0	5.7000+0	6.0000+0	6.2925+0	6.5780+0	6.8570+0	7.1300+0	7.3980+0	7.6620+0
4.0	3.8222-1	1.0149+0	1.5823+0	2.0673+0	2.4908+0	2.8699+0	3.2160+0	3.5365+0	3.8365+0	4.1195+0	4.3922+0	4.6580+0	4.9180+0	5.1730+0	5.4240+0	5.6710+0	5.9150+0	6.1570+0	6.3980+0
5.0	2.5883-1	7.4318-1	1.2159+0	1.6347+0	2.0050+0	2.3373+0	2.6400+0	2.9132+0	3.1733+0	3.4233+0	3.6620+0	3.8900+0	4.1080+0	4.3160+0	4.5140+0	4.7020+0	4.8800+0	5.0490+0	5.2100+0
6.0	1.8515-1	5.6143-1	9.5518-1	1.3167+0	1.6415+0	1.9346+0	2.2017+0	2.4475+0	2.6755+0	2.8886+0	3.0886+0	3.2760+0	3.4520+0	3.6180+0	3.7750+0	3.9230+0	4.0630+0	4.1960+0	4.3230+0
7.0	1.3809-1	4.3522-1	7.6395-1	1.0761+0	1.3614+0	1.6207+0	1.8576+0	2.0754+0	2.2770+0	2.4647+0	2.6380+0	2.8000+0	2.9510+0	3.0920+0	3.2250+0	3.3510+0	3.4700+0	3.5840+0	3.6940+0
8.0	1.0639-1	3.4479-1	6.2041-1	8.9016-1	1.1409+0	1.3708+0	1.5815+0	1.7754+0	1.9546+0	2.1211+0	2.2760+0	2.4210+0	2.5570+0	2.6850+0	2.8060+0	2.9200+0	3.0280+0	3.1310+0	3.2290+0
9.0	6.4109-2	2.7821-1	5.1057-1	7.4401-1	9.6459-1	1.1687+0	1.3566+0	1.5297+0	1.6898+0	1.8392+0	1.9780+0	2.1070+0	2.2270+0	2.3390+0	2.4450+0	2.5460+0	2.6430+0	2.7370+0	2.8290+0
10.0	6.7897-2	2.2803-1	4.2511-1	6.2758-1	8.2184-1	1.0032+0	1.1711+0	1.3261+0	1.4695+0	1.6023+0	1.7260+0	1.8410+0	1.9480+0	2.0490+0	2.1440+0	2.2340+0	2.3190+0	2.4000+0	2.4770+0
15.0	2.8710-2	1.0002-1	1.9459-1	2.9884-1	4.0456-1	5.0731-1	6.0493-1	6.9657-1	7.8207-1	8.6162-1	9.3547-1	1.0034-1	1.0720-1	1.1360-1	1.1950-1	1.2500-1	1.3020-1	1.3520-1	1.4000-1
20.0	1.4964-2	5.2693-2	1.0411-1	1.6259-1	2.2368-1	2.8460-1	3.4371-1	4.0012-1	4.5342-1	5.0347-1	5.5080-1	5.9580-1	6.3860-1	6.7940-1	7.1830-1	7.5540-1	7.9080-1	8.2470-1	8.5720-1
30.0	5.9884-3	1.9745-2	3.9348-2	6.2150-2	8.6582-2	1.1157-1	1.3642-1	1.6067-1	1.8404-1	2.0659-1	2.2740-1	2.4680-1	2.6490-1	2.8180-1	2.9760-1	3.1240-1	3.2630-1	3.3940-1	3.5180-1
50.0	1.4917-3	5.2561-3	1.0486-2	1.6627-2	2.3298-2	3.0235-2	3.7257-2	4.4239-2	5.1099-2	5.7781-2	6.4312-2	7.0642-2	7.6800-2	8.2810-2	8.8690-2	9.4440-2	1.0008-1	1.0570-1	1.1130-1
70.0	6.7879-4	2.3869-3	4.7590-3	7.5497-3	1.0592-2	1.3771-2	1.7009-2	2.0250-2	2.3458-2	2.6606-2	2.9622-2	3.2500-2	3.5250-2	3.7900-2	4.0430-2	4.2860-2	4.5190-2	4.7430-2	4.9580-2
90.0	5.1342-4	1.9041-3	3.5960-3	5.7951-3	8.0067-3	1.0415-2	1.2872-2	1.5337-2	1.7761-2	2.0185-2	2.2550-2	2.4880-2	2.7180-2	2.9450-2	3.1690-2	3.3910-2	3.6120-2	3.8320-2	4.0510-2

Table 1—Continued

Y=2.0

X	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0
1.0	1.0999+0	2.2483+0	3.1117+0	3.8263+0	4.4565+0	5.0335+0	5.5741+0	6.0881+0	6.5817+0	7.0587+0	1.1291+1	1.4940+1	1.8197+1	2.1143+1	2.3829+1	2.6293+1	2.8561+1	3.0658+1	3.2601+1
2.0	3.9734-1	1.0743+0	1.6925+0	2.2297+0	2.7067+0	3.1403+0	3.5435+0	3.9223+0	4.2822+0	4.6268+0	7.5591+0	9.9344+0	1.1945+1	1.3678+1	1.5187+1	1.6510+1	1.7679+1	1.8717+1	1.9643+1
3.0	1.9320-1	6.0151-1	1.0397+0	1.4497+0	1.8247+0	2.1693+0	2.4890+0	2.7887+0	3.0720+0	3.3414+0	5.5594+0	7.2603+0	8.6358+0	9.7727+0	1.1535+1	1.2228+1	1.2827+1	1.3349+1	1.3808+0
4.0	1.1123-1	3.7284-1	6.8448-1	9.9729-1	1.2940+0	1.5715+0	1.8310+0	2.0746+0	2.3043+0	2.5222+0	4.2700+0	5.5481+0	6.5415+0	7.3557+0	7.9633+0	8.5196+0	8.9699+0	9.3524+0	9.6808+0
5.0	7.1083-2	2.4764-1	4.7395-1	7.1243-1	9.4877-1	1.1734+0	1.3959+0	1.5863+0	1.7756+0	1.9550+0	3.3677+0	4.3603+0	5.1069+0	5.6883+0	6.1526+0	6.5307+0	6.8339+0	7.1070+0	7.3390+0
6.0	4.8694-2	1.2681-1	2.5377-1	3.9808-1	5.4739-1	6.9682-1	8.4114-1	9.7945-1	1.1112+0	1.2365+0	2.2065+0	2.8906+0	3.3124+0	3.6593+0	3.9288+0	4.1438+0	4.3191+0	4.4645+0	4.5869+0
7.0	2.6147-2	9.5540-2	1.9398-1	3.0758-1	4.2842-1	5.5034-1	6.7000-1	7.8566-1	8.9651-1	1.0022+0	1.8206+0	2.7311+0	3.0104+0	3.2255+0	3.3959+0	3.5342+0	3.6485+0	3.7444+0	3.8250+0
8.0	1.0071-2	7.3695-2	1.5087-1	2.4201-1	3.4020-1	4.4082-1	5.4028-1	6.3741-1	7.3106-1	8.2079-1	1.5175+0	1.9671+0	2.2799+0	2.5088+0	2.6856+0	2.8242+0	2.9362+0	3.0285+0	3.1058+0
9.0	1.5758-2	5.8196-2	1.1972-1	1.9344-1	2.7388-1	3.5711-1	4.4052-1	5.2244-1	6.0191-1	6.7840-1	1.2763+0	1.6957+0	1.9239+0	2.1166+0	2.2631+0	2.3782+0	2.4703+0	2.5471+0	2.6109+0
10.0	5.8976-3	2.1970-2	4.5862-2	7.5441-2	1.0889-1	1.4476-1	1.8190-1	2.1947-1	2.5684-1	2.9359-1	5.9705+0	7.9557+0	9.3026+0	1.0268+0	1.0993+0	1.1556+0	1.2006+0	1.2374+0	1.2680+0
20.0	2.7927-3	1.0421-2	2.1848-2	3.6161-2	5.2587-2	7.0441-2	8.9323-2	1.0869-1	1.2828-1	1.4783-1	3.1870-1	4.3675-1	5.1817-1	5.7630-1	6.2078-1	6.5491-1	6.8213-1	7.0433-1	7.2278-1
30.0	9.1940-4	3.4316-3	7.2110-3	1.1983-2	1.7520-2	2.3631-2	3.0159-2	3.6977-2	4.3981-2	5.1085-2	1.1812-1	1.6949-1	2.0701-1	2.3491-1	2.5642-1	2.7299-1	2.8645-1	2.9749-1	3.0669-1
50.0	2.1956-4	8.1912-4	1.7225-3	2.8678-3	4.2042-3	5.6901-3	7.2912-3	8.9797-3	1.0732-2	1.2529-2	3.0620-2	4.6095-2	5.8430-2	6.8220-2	7.6081-2	8.2489-2	8.7793-2	9.2244-2	9.6027-2
70.0	9.5796-5	3.5730-4	7.5149-4	1.2517-3	1.8363-3	2.4878-3	3.1916-3	3.9360-3	4.7112-3	5.5092-3	1.3726-2	2.1075-2	2.7188-2	3.2223-2	3.6395-2	3.9889-2	4.2848-2	4.5381-2	4.7371-2
90.0	7.1543-5	2.6682-4	5.6121-4	9.3490-4	1.3718-3	1.8590-3	2.3957-3	2.9432-3	3.5244-3	4.1232-3	1.0331-2	1.5960-2	2.0707-2	2.4660-2	2.7982-2	3.0767-2	3.3183-2	3.5243-2	3.7048-2

Y=3.0

X	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0
1.0	6.3661-1	1.5389+0	2.2901+0	2.9271+0	3.4327+0	4.0039+0	4.4947+0	4.9554+0	5.3974+0	5.8247+0	9.6229+0	1.2919+1	1.5882+1	1.8976+1	2.1044+1	2.3316+1	2.5414+1	2.7359+1	2.9166+1
2.0	1.9607-1	6.1618-1	1.0712+0	1.5003+0	1.8955+0	2.2613+0	2.6033+0	2.9263+0	3.2339+0	3.5286+0	6.0431+0	8.0934+0	9.8422+0	1.1398+1	1.2687+1	1.3958+1	1.4898+1	1.5825+1	1.6656+1
3.0	8.9397-2	3.0992-1	5.8765-1	8.7706-1	1.1590+0	1.4277+0	1.6823+0	1.9240+0	2.1540+0	2.3738+0	4.1387+0	5.6107+0	6.7631+0	7.7246+0	8.5381+0	9.2341+0	9.8350+0	1.0358+1	1.0817+1
4.0	4.9503-2	1.7907-1	3.5587-1	5.5337-1	7.5565-1	9.5471-1	1.1471+0	1.3317+0	1.5083+0	1.6775+0	3.0608+0	4.0882+0	4.8971+0	5.5522+0	6.0930+0	6.5461+0	6.9305+0	7.2603+0	7.5459+0
5.0	3.0669-2	1.1331-1	2.3123-1	3.6308-1	5.1575-1	6.6426-1	8.1078-1	9.5325-1	1.0987+0	1.2231+0	2.3009+0	3.0783+0	3.6736+0	4.1451+0	4.5275+0	4.8434+0	5.1084+0	5.3335+0	5.5271+0
6.0	2.0432-2	7.6369-2	1.5832-1	2.5703-1	3.6501-1	4.7695-1	5.8940-1	7.0024-1	8.0830-1	9.1294-1	1.7696+0	2.3764+0	2.8313+0	3.1898+0	3.4696+0	3.7017+0	3.8349+0	4.0581+0	4.1976+0
7.0	1.4324-2	5.3903-2	1.1286-1	1.8532-1	2.6619-1	3.5159-1	4.3871-1	5.2568-1	6.1128-1	6.9480-1	1.3863+0	1.8718+0	2.2304+0	2.5084+0	2.7253+0	2.9030+0	3.0501+0	3.1738+0	3.2792+0
8.0	1.0431-2	3.9421-2	8.3084-2	1.3748-1	1.9912-1	2.6513-1	3.3335-1	4.0220-1	4.7060-1	5.3782-1	1.1031+0	1.4996+0	1.7894+0	2.0105+0	2.1846+0	2.3252+0	2.4411+0	2.5383+0	2.6208+0
9.0	6.0168-3	2.2840-2	4.8503-2	8.1033-2	1.1861-1	1.5967-1	2.0291-1	2.4733-1	2.9215-1	3.3679-1	7.2622-1	1.3034+0	1.2042+0	1.3556+0	1.4738+0	1.5686+0	1.6463+0	1.7111+0	1.7660+0
10.0	2.0774-3	7.9135-3	1.6922-2	2.8544-2	4.2264-2	5.6620-2	7.1420-2	8.6671-2	1.0192-1	1.2813-1	3.0327-1	4.3793-1	5.3714-1	6.1195-1	6.7004-1	7.1635-1	7.5409-1	7.8543-1	8.1186-1
20.0	9.3718-4	3.5725-3	7.6558-3	1.2956-2	1.9265-2	2.6395-2	3.4181-2	4.2476-2	5.1157-2	6.0114-2	1.5064-1	2.2582-1	2.8344-1	3.2773-1	3.6243-1	3.9023-1	4.1293-1	4.3180-1	4.4771-1
30.0	2.9406-4	1.1213-3	2.4061-3	4.0813-3	6.0873-3	8.3715-3	1.0887-2	1.3594-2	1.6456-2	1.9442-2	5.1609-2	8.1187-2	1.0535-1	1.2559-1	1.4125-1	1.5432-1	1.6517-1	1.7429-1	1.8205-1
50.0	6.8040-5	2.5946-4	5.5710-4	9.4604-4	1.4132-3	1.9475-3	2.5387-3	3.1784-3	3.8590-3	4.5737-3	1.2617-2	2.0657-2	2.7827-2	3.4010-2	3.9298-2	4.3826-2	4.7724-2	5.1100-2	5.4046-2
70.0	2.3391-5	1.1208-4	2.4069-4	4.0885-4	6.1106-4	8.4252-4	1.0990-3	1.3770-3	1.6733-3	1.9851-3	5.5442-3	9.2070-3	1.2576-2	1.5574-2	1.8208-2	2.0521-2	2.2556-2	2.4356-2	2.5954-2
90.0	2.1883-5	8.3460-5	1.7923-4	3.0451-4	4.5517-4	6.2766-4	8.1396-4	1.0263-3	1.2474-3	1.4603-3	4.1488-3	6.9138-3	9.4928-3	1.1802-2	1.3651-2	1.5165-2	1.7274-2	1.8707-2	1.9988-2

Table 1—Continued

ρ	Y=4.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0
1.0	4.0540-1	1.1068+0	1.7543+0	2.3226+0	2.8326+0	3.3016+0	3.7411+0	4.1587+0	4.5594+0	4.9466+0	5.3906+0	1.1192+1	1.4103+1	1.6579+1	1.8856+1	2.0957+1	2.2904+1	2.4712+1	2.6396+1	2.7961+1
2.0	1.1386-1	3.8781-1	7.2141-1	1.0603+0	1.6942+0	2.3859+0	1.9860+0	2.2635+0	2.5288+0	2.7835+0	4.9645+0	6.7510+0	8.2834+0	9.6195+0	1.0795+1	1.1838+1	1.2767+1	1.3599+1	1.4348+1	1.5021+1
3.0	4.9920-2	1.8189-1	3.6354-1	5.6787-1	7.7835-1	9.8658-1	1.1888+0	1.3859+0	1.5717+0	1.7524+0	3.2720+0	4.4590+0	5.4354+0	6.2566+0	6.9570+0	7.5608+0	8.0858+0	8.5460+0	8.9521+0	9.3133+0
4.0	2.6842-2	1.0043-1	2.0764-1	3.3550-1	4.7997-1	6.1632-1	7.5847-1	8.9817-1	1.0342+0	1.1662+0	2.2753+0	3.1149+0	3.7839+0	4.3320+0	4.7893+0	5.1765+0	5.5081+0	5.7950+0	6.0455+0	6.2668+0
5.0	1.6197-2	6.1366-2	1.2911-1	2.1272-1	3.0632-1	4.0537-1	5.0664-1	6.0800-1	7.0809-1	8.0612-1	1.6403+0	2.2619+0	2.7459+0	3.1351+0	3.4551+0	3.7227+0	3.9496+0	4.1444+0	4.3133+0	4.4682+0
6.0	1.0533-2	4.0169-2	8.5365-2	1.4231-1	2.0748-1	2.7791-1	3.5128-1	4.2588-1	5.0052-1	5.7436-1	1.2159+0	1.6924+0	2.0580+0	2.3481+0	2.5840+0	2.7797+0	2.9446+0	3.0853+0	3.2068+0	3.3133+0
7.0	7.2247-3	2.7655-2	5.9324-2	1.4601-1	1.9724-1	2.5139-1	3.0717-1	3.6361-1	4.2000-1	4.7436-1	9.2220+0	1.2977+0	1.5833+0	1.8079+0	1.9891+0	2.1386+0	2.2639+0	2.3704+0	2.4622+0	2.5422+0
8.0	5.1601-3	1.9798-2	4.2495-2	1.7144-1	2.0608-1	1.4418-1	1.8489-1	2.2728-1	2.7059-1	3.1422-1	7.1318-1	1.0156+0	1.2448+0	1.4229+0	1.5678+0	1.6858+0	1.7845+0	1.8681+0	1.9399+0	2.0068+0
9.0	3.8062-3	1.4624-2	3.1473-2	5.3325-2	7.9175-2	1.0809-1	1.3927-1	1.7200-1	2.0570-1	2.3992-1	5.6095-1	8.0881-1	9.9670-1	1.1430+0	1.2601+0	1.3559+0	1.4358+0	1.5034+0	1.5613+0	1.6133+0
10.0	2.8827-3	1.1087-2	2.3904-2	4.0604-2	6.0472-2	8.2843-2	1.0712-1	1.3278-1	1.5938-1	1.8656-1	4.4785-1	6.5379-1	8.0881-1	9.3241-1	1.0297+0	1.1092+0	1.1753+0	1.2311+0	1.2789+0	1.3199+0
15.0	9.4757-4	3.6516-3	7.9061-3	1.3510-2	2.0274-2	2.8018-2	3.6577-2	4.5802-2	5.5557-2	6.5723-2	1.7291-1	2.6680-1	3.4144-1	4.0043-1	4.4773-1	4.8634-1	5.1838-1	5.4538-1	5.6842-1	5.8782-1
20.0	4.1712-4	1.6082-3	3.4867-3	5.9710-3	8.9849-3	1.2457-2	1.6325-2	2.0526-2	2.5009-2	2.9724-2	8.2135-2	1.3181-1	1.7339-1	2.0729-1	2.3496-1	2.5779-1	2.7686-1	2.9299-1	3.0680-1	3.1860-1
30.0	1.2813-4	4.9419-4	1.0724-3	1.8392-3	2.7731-3	3.8545-3	5.0655-3	6.3898-3	7.8127-3	9.3207-3	2.6929-2	4.5147-2	6.1577-2	7.5746-2	8.7808-2	9.8070-2	1.0684-1	1.1439-1	1.2093-1	1.2684-1
50.0	2.9281-5	1.1294-4	2.4520-4	4.2085-4	6.3922-4	8.8407-4	1.1636-3	1.4703-3	1.8013-3	2.1535-3	6.3948-3	1.1065-2	1.5558-2	1.9672-2	2.3362-2	2.6647-2	2.9567-2	3.2165-2	3.4483-2	3.6483-2
70.0	1.2594-5	4.8617-5	1.0555-4	1.8119-4	2.7355-4	3.8086-4	5.0152-4	6.3406-4	7.7720-4	9.2976-4	2.7840-3	4.8679-3	6.9203-3	8.8448-3	1.0631-2	1.2219-2	1.3678-2	1.5000-2	1.6201-2	1.7283-2
90.0	9.3787-6	3.6157-5	7.8516-5	1.3479-4	2.0354-4	2.8341-4	3.7323-4	4.7194-4	5.7857-4	6.9229-4	2.0778-3	3.6441-3	5.1975-3	6.6647-3	8.0217-3	9.2651-3	1.0400-2	1.1436-2	1.2383-2	1.3193-2

ρ	Y=5.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0
1.0	2.7671-1	8.2451-1	1.5789+0	1.8850+0	2.3464+0	2.7734+0	3.1746+0	3.5561+0	3.9222+0	4.2758+0	7.4223+0	1.0172+1	1.2664+1	1.4949+1	1.7055+1	1.9005+1	2.0815+1	2.2500+1	2.4072+1	2.5529+1
2.0	7.3181-2	2.6106-1	5.0848-1	7.5711-1	1.0429+0	1.3023+0	1.5516+0	1.7909+0	2.0208+0	2.2424+0	4.1498+0	5.7187+0	7.0703+0	8.2543+0	9.3013+0	1.0233+1	1.1067+1	1.1818+1	1.2496+1	1.3129+1
3.0	3.1102-2	1.1637-1	2.4003-1	3.8655-1	5.4421-1	7.0550-1	8.6611-1	1.0237+0	1.1773+0	1.3265+0	2.6036+0	3.6122+0	4.4478+0	5.1557+0	5.7638+0	6.2917+0	6.7537+0	7.1612+0	7.5229+0	7.8493+0
4.0	1.6288-2	6.2037-2	1.3114-1	2.1696-1	3.1556-1	4.1629-1	5.2179-1	6.2783-1	7.3298-1	8.3637-1	1.7350+0	2.4310+0	2.9920+0	3.4563+0	3.8476+0	4.1819+0	4.4706+0	4.7223+0	4.9437+0	5.1370+0
5.0	9.6004-3	3.6859-2	7.8877-2	1.3240-1	1.9432-1	2.6190-1	3.3295-1	4.0580-1	4.7925-1	5.5241-1	1.2061+0	1.7116+0	2.1120+0	2.4392+0	2.7097+0	2.9391+0	3.1357+0	3.3058+0	3.4545+0	3.5975+0
6.0	6.1162-3	2.3580-2	5.0802-2	8.6008-2	1.2743-1	1.7344-1	2.2265-1	2.7391-1	3.2629-1	3.7912-1	8.6676-1	1.2482+0	1.5477+0	1.7892+0	1.9884+0	2.1556+0	2.2980+0	2.4206+0	2.5275+0	2.6163+0
7.0	4.1223-3	1.5931-2	3.4462-2	5.8656-2	8.7445-2	1.1981-1	1.5486-1	1.9181-1	2.3000-1	2.6889-1	6.4021-1	9.3661-1	1.1687+0	1.3548+0	1.5074+0	1.6349+0	1.7429+0	1.8357+0	1.9163+0	1.9854+0
8.0	2.9016-3	1.1229-2	2.4355-2	4.1601-2	6.2281-2	8.5739-2	1.1136-1	1.3862-1	1.6705-1	1.9626-1	4.8403-1	7.1953-1	9.0453-1	1.0524+0	1.1732+0	1.2738+0	1.3588+0	1.4317+0	1.4931+0	1.5411+0
9.0	2.1144-3	8.1310-3	1.7796-2	3.0472-2	4.5756-2	6.3203-2	8.2395-2	1.0295-1	1.2454-1	1.4688-1	3.7338-1	5.6382-1	7.1444-1	8.3486-1	9.3306-1	1.0146+0	1.0834+0	1.1422+0	1.1931+0	1.2384+0
10.0	1.5853-3	6.1454-3	1.4818-2	2.5124-2	3.4508-2	4.7786-2	6.2466-2	7.8284-2	9.4987-2	1.1236-1	2.9314-1	4.4934-1	5.7405-1	6.7400-1	7.5346-1	8.2305-1	8.8000-1	9.2864-1	9.7067-1	1.0095+0
15.0	5.0563-4	1.9826-3	4.2818-3	7.3755-3	1.1158-2	1.5550-2	2.0473-2	2.5856-2	3.1630-2	3.7736-2	1.0701-1	1.7419-1	2.3128-1	2.7844-1	3.1741-1	3.4994-1	3.7740-1	4.0085-1	4.2109-1	4.3945-1
20.0	2.1961-4	8.5276-4	1.8622-3	3.2124-3	4.8696-3	6.8021-3	8.9799-3	1.1375-2	1.3961-2	1.6715-2	4.9363-2	8.3418-2	1.1403-1	1.4029-1	1.6259-1	1.8144-1	1.9759-1	2.1142-1	2.2345-1	2.3451-1
30.0	6.6730-5	2.5920-4	5.6641-4	9.7812-4	1.4848-3	2.0776-3	2.7483-3	3.4894-3	4.2937-3	5.1547-3	1.5759-2	2.7653-2	3.9111-2	4.9523-2	5.8160-2	6.6882-2	7.4011-2	8.0281-2	8.5817-2	9.0668-2
50.0	1.5161-5	5.8882-5	1.2870-4	2.2238-4	3.3782-4	4.7314-4	6.2656-4	7.9648-4	9.8141-4	1.1799-3	3.6810-3	6.6231-3	9.6112-3	1.2471-2	1.5134-2	1.7579-2	1.9810-2	2.1840-2	2.3668-2	2.5319-2
70.0	6.5134-6	2.5293-5	5.5306-5	9.5567-5	1.4519-4	2.0339-4	2.6947-4	3.4265-4	4.2239-4	5.0807-4	1.5945-3	2.8917-3	4.2331-3	5.5419-3	6.7841-3	7.9465-3	9.0264-3	1.0026-2	1.0950-2	1.1783-2
90.0	4.8748-6	1.8838-5	4.1143-5	7.1090-5	1.0801-4	1.5127-4	2.0015-4	2.5489-4	3.1423-4	3.7803-4	1.1883-3	2.1600-3	3.1700-3	4.1611-3	5.1073-3	5.9980-3	6.8301-3	7.6049-3	8.3251-3	9.0000-3

Table I—Continued

Y=6.0

θ	X	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0										
1.0	1.9904	-1	6.1519	-1	1.1048	+0	1.9722	+0	2.3621	+0	3.0300	+0	3.7412	+0	4.5324	+0	5.4464	+1	6.5378	+1	7.7345	+1	1.9032	+1	2.0606	+1	2.2076	+1		
2.0	5.0345	-2	1.8480	-1	3.7152	-1	5.8305	-1	8.0227	-1	1.0203	+0	1.2334	+0	1.4400	+0	1.6399	+0	1.8335	+0	2.0244	+0	2.2098	+0	2.3908	+0	2.5680	+0	2.7414	+0
3.0	2.0808	-2	7.9097	-2	1.6643	-1	2.7366	-1	3.9295	-1	5.1844	-1	6.4623	-1	7.7385	-1	8.9989	-1	1.0234	+0	1.1047	+0	1.1842	+0	1.2610	+0	1.3359	+0	1.4084	+0
4.0	1.0636	-2	4.0942	-2	8.7751	-2	1.4742	-1	2.1643	-1	2.9170	-1	3.7079	-1	4.5187	-1	5.3359	-1	6.1505	-1	6.9630	-1	7.7745	-1	8.5849	-1	9.3953	-1	1.0162	+0
5.0	6.1415	-3	2.3771	-2	5.1405	-2	8.7329	-2	1.2979	-1	1.7718	-1	2.2807	-1	2.8126	-1	3.3582	-1	3.9103	-1	4.4674	-1	5.0293	-1	5.5969	-1	6.1704	-1	6.7499	-1
6.0	3.8472	-3	1.4934	-2	3.2452	-2	5.5484	-2	8.3081	-2	1.1432	-1	1.4837	-1	1.8448	-1	2.2203	-1	2.6043	-1	2.9944	-1	3.3887	-1	3.7871	-1	4.1895	-1	4.5959	-1
7.0	2.5982	-3	9.9472	-3	2.1678	-2	3.7211	-2	5.5984	-2	7.7447	-2	1.0107	-1	1.2640	-1	1.5301	-1	1.8053	-1	2.0896	-1	2.3831	-1	2.6857	-1	2.9974	-1	3.3183	-1
8.0	1.2871	-3	5.0131	-3	1.0960	-2	1.8896	-2	2.8884	-2	3.9791	-2	5.2290	-2	6.5868	-2	8.0329	-2	9.5494	-2	1.0109	-1	1.1137	-1	1.2203	-1	1.3317	-1	1.4479	-1
10.0	9.5951	-4	3.7349	-3	8.1729	-3	1.4109	-2	2.1378	-2	2.9817	-2	3.9287	-2	4.9579	-2	6.0613	-2	7.2239	-2	2.0105	-1	2.1561	-1	2.3059	-1	2.4594	-1	2.6170	-1
15.0	2.9987	-4	1.1697	-3	2.5650	-3	4.4419	-3	6.7575	-3	9.4701	-3	1.2539	-2	1.5928	-2	1.9599	-2	2.3518	-2	2.7574	-2	3.1768	-2	3.6093	-2	4.0556	-2	4.5160	-2
20.0	1.2921	-4	5.0415	-4	1.0663	-3	1.9179	-3	2.9219	-3	4.1020	-3	5.4427	-3	6.9293	-3	8.5478	-3	1.0285	-2	3.1843	-2	3.5916	-2	4.0212	-2	4.4841	-2	4.9703	-2
30.0	3.9014	-5	1.5223	-4	3.3434	-4	5.8008	-4	8.8467	-4	1.2435	-3	1.6524	-3	2.1074	-3	2.6046	-3	3.1405	-3	3.6938	-3	4.2642	-3	4.8532	-3	5.4607	-3	6.0867	-3
50.0	8.8223	-6	3.4475	-5	7.5709	-5	1.3141	-4	2.0051	-4	2.8204	-4	3.7508	-4	4.7878	-4	5.9234	-4	7.1502	-4	2.3107	-3	2.4799	-3	2.6627	-3	2.8611	-3	3.0753	-3
70.0	3.7894	-6	1.4787	-5	3.2505	-5	5.6418	-5	8.6094	-5	1.2113	-4	1.6113	-4	2.0571	-4	2.5456	-4	3.0737	-4	3.6291	-4	4.2142	-4	4.8283	-4	5.4708	-4	6.1429	-4
90.0	2.3550	-6	1.1025	-5	2.4188	-5	4.1943	-5	6.4033	-5	1.1979	-4	1.5230	-4	1.8931	-4	2.2850	-4	2.7077	-4	3.1611	-4	3.6459	-4	4.1623	-4	4.7119	-4	5.2942	-4

Y=7.0

θ	X	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0										
1.0	1.4907	-1	4.9521	-1	8.9906	-1	1.2980	+0	1.6760	+0	2.3324	+0	2.3702	+0	2.6929	+0	3.0030	+0	3.3028	+0	3.6017	+0	3.9000	+0	4.2001	+0	4.5020	+0	4.8058	+0
2.0	3.6349	-2	1.3594	-1	2.7948	-1	4.4817	-1	6.2839	-1	8.1181	-1	1.1726	+0	1.3468	+0	1.5164	+0	1.6814	+0	1.8439	+0	2.0040	+0	2.1618	+0	2.3174	+0	2.4710	+0
3.0	1.4636	-2	5.6207	-2	1.1936	-1	2.0001	-1	2.9143	-1	3.8983	-1	4.9199	-1	5.9565	-1	6.9952	-1	8.0364	-1	1.7233	+0	2.4717	+0	3.1003	+0	3.6392	+0	4.1381	+0
4.0	7.3195	-2	2.8569	-2	6.1364	-2	1.0418	-1	1.5467	-1	2.1082	-1	2.7089	-1	3.3349	-1	3.9752	-1	4.6215	-1	1.0677	+0	1.5632	+0	1.9718	+0	2.3162	+0	2.6113	+0
5.0	4.1526	-3	1.6161	-2	3.5194	-2	6.0280	-2	9.0395	-2	1.2453	-1	1.6179	-1	2.0133	-1	2.4248	-1	2.8466	-1	5.9955	-1	1.0478	+0	1.5078	+0	1.9134	+0	2.2667	+0
6.0	2.5663	-3	1.0009	-2	2.1877	-2	3.7657	-2	5.6804	-2	7.8777	-2	1.0305	-1	1.2916	-1	1.5667	-1	1.8520	-1	4.7895	-1	7.3428	-1	9.4439	-1	1.1189	+0	1.2663	+0
7.0	1.6890	-3	6.5955	-3	1.4447	-2	2.4945	-2	3.7770	-2	5.2607	-2	6.9137	-2	8.7076	-2	1.0615	-1	1.3612	-1	3.3995	-1	5.3301	-1	6.9511	-1	8.2693	-1	9.3930	-1
8.0	1.1669	-3	4.5602	-3	1.0003	-2	1.7306	-2	2.6270	-2	3.6695	-2	4.8384	-2	6.1149	-2	7.4815	-2	8.9218	-2	2.4868	-1	3.9812	-1	5.2416	-1	6.2956	-1	7.1793	-1
9.0	8.3799	-4	3.2765	-3	7.1947	-3	1.2464	-2	1.8952	-2	2.6529	-2	3.5061	-2	4.4423	-2	5.4496	-2	6.5169	-2	1.8664	-1	3.0449	-1	4.0556	-1	4.9047	-1	5.6213	-1
10.0	6.2110	-4	2.4293	-3	5.3381	-3	9.2572	-3	1.4094	-2	1.9758	-2	2.6157	-2	3.3204	-2	4.0816	-2	4.8913	-2	3.8979	-1	4.3198	-1	4.6891	-1	4.9939	-1	5.2490	-1
15.0	1.9184	-4	7.5039	-4	1.6529	-3	2.8733	-3	4.3684	-3	6.1747	-3	8.2097	-3	1.0471	-2	1.2939	-2	1.5593	-2	4.8655	-2	8.5577	-2	1.2048	-1	1.5158	-1	1.7875	-1
20.0	8.2248	-5	3.2203	-4	7.0914	-4	1.2337	-3	1.8866	-3	2.6578	-3	3.5393	-3	4.5225	-3	5.5993	-3	6.7620	-3	2.1690	-2	3.9331	-2	5.6922	-2	7.3290	-2	8.8065	-2
30.0	2.4737	-5	9.6884	-5	2.1344	-4	3.7158	-4	5.6859	-4	8.0193	-4	1.0621	-3	1.3679	-3	1.6961	-3	2.0516	-3	6.7266	-3	1.2533	-2	1.6647	-2	2.1636	-2	2.7295	-2
50.0	5.5803	-6	2.1881	-5	4.8241	-5	8.3987	-5	1.1285	-4	1.8142	-4	2.4201	-4	3.0988	-4	3.8453	-4	4.6522	-4	1.5449	-3	2.9261	-3	3.9331	-3	5.9684	-3	7.4751	-3
70.0	2.3952	-6	9.3833	-6	2.0684	-5	5.5163	-5	7.7845	-5	1.0338	-4	1.3302	-4	1.6510	-4	2.0224	-4	2.4357	-4	6.6584	-4	1.2613	-3	1.9314	-3	2.6162	-3	3.2976	-3
90.0	1.7859	-6	7.0050	-6	1.5391	-5	2.6812	-5	4.1040	-5	5.7895	-5	7.7244	-5	9.8881	-5	1.2277	-4	1.6666	-4	4.9552	-4	1.4418	-3	2.4707	-3	3.9281	-3	5.7942	-3

Table 1—Continued

Y=8.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0
1.0	1.1523-1	3.9603-1	7.4133-1	1.0948+0	1.4367+0	1.7628+0	2.0737+0	2.3716+0	2.6588+0	2.9361+0	5.4079+0	7.5763+0	9.5545+0	1.1380+1	1.3075+1	1.4653+1	1.6127+1	1.7506+1	1.8798+1
2.0	1.1523-1	3.9603-1	7.4133-1	1.0948+0	1.4367+0	1.7628+0	2.0737+0	2.3716+0	2.6588+0	2.9361+0	5.4079+0	7.5763+0	9.5545+0	1.1380+1	1.3075+1	1.4653+1	1.6127+1	1.7506+1	1.8798+1
3.0	1.0689-2	4.1337-2	8.8985-2	1.5009-1	2.2113-1	2.9901-1	3.8121-1	4.6583-1	5.5147-1	6.3717-1	1.4764+0	2.0788+0	2.6301+0	3.1503+0	3.5219+0	3.8893+0	4.2163+0	4.5092+0	4.7730+0
4.0	5.2418-3	2.0415-2	4.4445-2	1.1381-1	1.5645-1	2.0273-1	2.5163-1	3.0227-1	3.5396-1	4.0689-1	8.5698-1	1.2811+0	1.6351+0	1.9359+0	2.1955+0	2.4222+0	2.6220+0	2.7923+0	2.9583+0
5.0	2.9304-3	1.1449-2	2.5058-2	4.3172-2	6.5161-2	9.0391-2	1.1825-1	1.4819-1	1.7971-1	2.1238-1	5.4803-1	8.4176-1	1.0469+0	1.2933+0	1.4709+0	1.6246+0	1.7591+0	1.8781+0	1.9840+0
6.0	1.7916-3	7.0114-3	1.5389-2	2.6619-2	4.0372-2	5.6311-2	7.471-2	9.3445-2	1.1403-1	1.3562-1	3.6315-1	5.8057-1	7.5963-1	9.1055-1	1.0792+0	1.1504+0	1.2474+0	1.3329+0	1.4088+0
7.0	1.1698-3	4.5825-3	1.0076-2	1.7471-2	2.6577-2	3.7200-2	4.9146-2	6.2230-2	7.6274-2	9.1114-2	2.5739-1	4.1194-1	5.5162-1	6.6653-1	7.6443-1	8.4631-1	9.2229-1	9.8687-1	1.0441+0
8.0	8.0346-4	3.1149-3	6.9327-3	1.2040-2	1.8352-2	2.5749-2	3.4108-2	4.3314-2	5.3253-2	6.3817-2	1.4602-1	2.3727-1	3.2818-1	4.1303-1	4.9316-1	5.6449-1	6.2820-1	6.8687-1	7.3971-1
9.0	5.7447-4	2.2526-3	4.9826-3	8.6280-3	1.3170-2	1.8509-2	2.4365-2	3.1260-2	3.8518-2	4.6269-2	1.3623-1	2.2779-1	3.1535-1	3.9933-1	4.7542-1	5.4699-1	6.1560-1	6.8250-1	7.4877-1
10.0	4.2435-4	1.6644-3	3.6687-3	6.3836-3	9.7542-3	1.3725-2	1.8241-2	2.3248-2	2.8695-2	3.4530-2	1.0523-1	1.9018-1	2.7424-1	3.5742-1	4.3942-1	5.2065-1	6.0065-1	6.7886-1	7.5547-1
15.0	1.2990-4	5.0991-4	1.1254-3	1.9620-3	3.0054-3	4.2415-3	5.6566-3	7.2375-3	8.9711-3	1.0845-2	3.4928-2	6.3182-2	9.1030-2	1.1665-1	1.5956-1	1.9988-1	2.3785-1	2.7378-1	3.0795-1
20.0	5.5504-5	2.1789-4	4.8113-4	8.3932-4	1.2867-3	1.8179-3	2.4275-3	3.1104-3	3.8616-3	4.6763-3	1.5411-2	2.3651-2	3.2338-2	4.1595-2	5.1439-2	6.1880-2	7.3000-2	8.4800-2	9.7242-2
30.0	1.6648-5	6.5384-5	1.4442-4	2.5208-4	3.8671-4	5.4679-4	7.3080-4	9.3736-4	1.1651-3	1.4127-3	4.7398-3	9.0351-3	1.3657-2	1.8322-2	2.3855-2	2.7135-2	3.1132-2	3.4837-2	3.8253-2
50.0	3.7586-6	1.4751-5	3.2577-5	5.6903-5	8.7295-5	1.2350-4	1.6515-4	2.1192-4	2.6356-4	3.1982-4	1.0635-3	2.0830-3	3.2144-3	4.3897-3	5.5982-3	6.7053-3	7.8115-3	8.8687-3	9.8731-3
70.0	1.6165-6	6.3124-6	1.3389-5	2.4417-5	3.7453-5	5.2960-5	7.0840-5	9.0931-5	1.1310-4	1.3729-4	4.6638-4	9.0377-4	1.3144-3	1.9144-3	2.4397-3	2.9598-3	3.4675-3	3.9586-3	4.4303-3
90.0	1.2239-6	4.7154-6	1.0418-5	1.8182-5	2.7854-5	3.9400-5	5.2670-5	6.7610-5	8.4110-5	1.0208-4	3.4639-4	6.8338-4	1.0610-3	1.4930-3	1.9252-3	2.3180-3	2.6028-3	2.9764-3	3.3370-3

Y=9.0

Y=9.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0
1.0	9.1347-2	3.2212-1	6.1835-1	9.3155-1	1.2407+0	1.5390+0	1.8255+0	2.1010+0	2.3669+0	2.6245+0	4.9211+0	6.9369+0	8.7785+0	1.0481+1	1.2064+1	1.3540+1	1.4921+1	1.6215+1	1.7430+1
2.0	2.0936-2	8.0045-2	1.6929-1	4.0905-1	5.3361-1	6.6721-1	8.0126-1	9.3424-1	1.0652+0	2.2422+0	3.2313+0	4.0944+0	4.8614+0	5.5497+0	6.1714+0	6.7356+0	7.2504+0	7.7213+0	8.1530+0
3.0	8.0394-3	3.1248-2	6.7731-2	1.1516-1	1.7113-1	2.3340-1	3.0005-1	3.6952-1	4.4061-1	5.1241-1	1.1921+0	1.7645+0	2.2516+0	2.6741+0	3.0435+0	3.3751+0	3.6697+0	3.9347+0	4.1744+0
4.0	3.8749-3	1.5146-2	3.3131-2	5.7001-2	8.5857-2	1.1879-1	1.5497-1	1.9362-1	2.3407-1	2.7578-1	6.9647-1	1.0625+0	1.3718+0	1.6307+0	1.8668+0	2.0689+0	2.2440+0	2.4079+0	2.5516+0
5.0	2.1398-3	8.3854-3	1.8421-2	3.1877-2	4.8349-2	6.7421-2	8.8687-2	1.1175-1	1.5627-1	1.6193-1	4.7369-1	6.8597-1	8.9841-1	1.0796+0	1.2360+0	1.3726+0	1.4929+0	1.5999+0	1.6957+0
6.0	1.2970-3	5.0894-3	1.1206-2	1.9455-2	2.9627-2	4.1505-2	5.4873-2	6.9521-2	8.5249-2	1.0187-1	2.8621-1	4.5653-1	6.2049-1	7.5210-1	8.6548-1	9.6445-1	1.0508+0	1.1276+0	1.1962+0
7.0	8.4174-4	3.3055-3	7.2889-3	1.2679-2	1.9356-2	2.7195-2	3.6072-2	4.5865-2	5.6453-2	6.7725-2	1.9896-1	3.3041-1	4.4624-1	5.4593-1	6.3193-1	7.0672-1	7.7232-1	8.3035-1	8.8306-1
8.0	5.7560-4	2.2614-3	4.9913-3	8.6938-3	1.3294-2	1.8715-2	2.4879-2	3.1710-2	3.9134-2	4.7078-2	1.4236-1	2.4175-1	3.3128-1	4.0914-1	4.7656-1	5.3926-1	5.8675-1	6.3225-1	6.7726-1
9.0	4.1017-4	1.6121-3	3.5604-3	6.2071-3	9.5025-3	1.3395-2	1.7836-2	2.2773-2	2.8158-2	3.3942-2	1.0496-1	1.8168-1	2.5235-1	3.1454-1	3.6873-1	4.1502-1	4.5755-1	4.9426-1	5.2693-1
10.0	3.0224-4	1.1881-3	2.6252-3	4.5798-3	7.0170-3	9.9020-3	1.3199-2	1.6875-2	2.0894-2	2.5224-2	1.9390-2	3.1365-2	4.1963-2	5.1637-2	6.0373-2	6.8112-2	7.4868-2	8.0656-2	8.5427-2
15.0	9.1391-5	3.6166-4	7.9997-4	1.3977-3	2.1459-3	3.0355-3	4.0573-3	5.2045-3	6.4669-3	7.8370-3	2.5807-2	4.1901-2	5.7637-2	7.2918-2	8.7714-2	1.0112-1	1.2868-1	1.4444-1	1.5856-1
20.0	3.9194-5	1.5418-4	3.4113-4	5.9634-4	9.1620-4	1.2971-3	1.7358-3	2.2289-3	2.7731-3	3.3655-3	1.1330-2	2.1473-2	3.2318-2	4.3014-2	5.3152-2	6.2599-2	7.1190-2	7.9069-2	8.6247-2
30.0	1.1728-5	4.6188-5	1.0222-4	1.7877-4	2.7478-4	3.8929-4	5.2130-4	6.6996-4	8.3436-4	1.0136-3	3.4635-3	6.9900-3	1.0299-2	1.4009-2	1.7672-2	2.1200-2	2.4548-2	2.7695-2	3.0636-2
50.0	2.6577-6	1.0407-5	2.3042-5	4.0317-5	6.1970-5	8.7818-5	1.1763-4	1.5126-4	1.8849-4	2.2908-4	7.8917-4	1.5435-3	2.4054-3	3.3190-3	4.2485-3	5.1714-3	6.0733-3	6.9455-3	7.7853-3
70.0	1.1334-6	4.4517-6	9.8842-6	1.7279-5	2.6575-5	3.7659-5	5.0475-5	6.4881-5	8.0850-5	9.8301-5	3.3932-4	6.6594-4	1.0419-3	1.4442-3	1.8576-3	2.2724-3	2.6821-3	3.0827-3	3.4716-3
90.0	8.4506-7	3.3326-6	7.3694-6	1.2850-5	1.9767-5	2.8003-5	3.7497-5	4.8222-5	6.0096-5	7.3069-5	2.5236-4	4.9574-4	7.7662-4	1.0777-3	1.3882-3	1.7006-3	2.0102-3	2.3138-3	2.6096-3

Table 1—Continued

Y=10.0

θ	X	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	
1.0	7.3914-2	2.6585-1	5.2104-1	7.9871-1	1.0782+0	1.3512+0	1.6153+0	1.8704+0	2.1173+0	2.3563+0	4.4959+0	6.3746+0	8.0928+0	9.6837+0	1.1164+1	1.2548+1	1.3845+1	1.5061+1	1.6204+1		
2.0	1.6474-2	6.3417-2	1.3536-1	2.2587-1	3.2891-1	4.3962-1	5.5450-1	6.7081-1	7.8727-1	9.0279-1	1.9258+0	2.8476+0	3.6281+0	4.3236+0	4.9495+0	5.5167+0	6.0332+0	6.5054+0	6.9368+0		
3.0	6.1326-3	2.4161-2	5.2644-2	9.0668-2	1.3474-1	1.9566-1	2.3953-1	2.9694-1	3.5626-1	4.1671-1	1.0048+0	1.5102+0	1.9432+0	2.3207+0	2.6541+0	2.9512+0	3.2179+0	3.4588+0	3.6775+0		
4.0	2.9401-3	1.1524-2	2.5300-2	4.3717-2	6.6168-2	9.2031-2	1.2070-1	1.5161-1	1.8427-1	2.1822-1	5.7250-1	8.3063-1	1.1628+0	1.3977+0	1.6030+0	1.7823+0	1.9457+0	2.0906+0	2.2213+0		
5.0	1.6071-3	6.3125-3	1.3307-2	2.4148-2	3.6766-2	5.1480-2	6.8010-2	8.6084-2	1.0544-1	1.2555-1	3.5184-1	5.6598-1	7.5148-1	9.1139-1	1.0505+0	1.1727+0	1.2810+0	1.3770+0	1.4668+0		
6.0	9.6751-4	3.8041-3	8.3975-3	1.4620-2	2.2334-2	3.1395-2	4.1657-2	5.2976-2	6.5211-2	7.8231-2	2.2128-1	3.8916-1	5.1355-1	6.2916-1	7.2274-1	8.1790-1	8.9585-1	9.6529-1	1.0275+0		
7.0	6.2491-4	2.4586-3	5.4337-3	9.4758-3	1.4503-2	2.0441-2	2.7199-2	3.4695-2	4.2843-2	5.1580-2	1.5638-1	2.6652-1	3.6638-1	4.5324-1	5.2971-1	5.9602-1	6.5495-1	7.0739-1	7.5434-1		
8.0	4.2584-4	1.6762-3	3.7074-3	6.4724-3	9.2118-3	1.4004-2	1.8669-2	2.3865-2	2.9540-2	3.5645-2	1.1111-1	1.9336-1	2.6972-1	3.3763-1	3.9687-1	4.4313-1	4.9532-1	5.3661-1	5.7319-1		
9.0	3.0273-4	1.1919-3	2.6376-3	4.6082-3	7.0710-3	9.9924-3	1.3338-2	1.7075-2	2.1179-2	2.5590-2	8.1379-2	1.4430-1	2.0411-1	2.5789-1	3.0547-1	3.4747-1	3.8467-1	4.1773-1	4.4744-1		
10.0	2.2265-4	8.7685-4	1.9410-3	3.3930-3	5.2099-3	7.3686-3	9.8457-3	1.2618-2	1.5663-2	1.8396-2	6.1249-2	1.1027-1	1.5722-1	2.0139-1	2.4018-1	2.7461-1	3.0519-1	3.3246-1	3.5490-1		
15.0	6.7410-5	2.6561-4	5.8854-4	1.0301-3	1.8644-3	2.2454-3	3.0074-3	3.8645-3	4.8113-3	5.8421-3	1.3691-2	3.7135-2	5.3483-2	7.3235-2	8.9935-2	1.0919-1	1.1905-1	1.3163-1	1.4302-1		
20.0	2.8685-5	1.1302-4	2.5051-4	4.3867-4	6.7510-4	9.5743-4	1.2834-3	1.6508-3	2.0574-3	2.5012-3	8.5867-3	1.6938-2	2.3211-2	3.1933-2	4.2438-2	5.0211-2	5.7990-2	6.4834-2	7.1251-2		
30.0	8.6165-6	3.3831-5	7.4980-5	1.3133-4	2.0217-4	2.8687-4	3.8479-4	4.9529-4	6.1775-4	7.5167-4	2.6066-3	5.1106-3	7.3970-3	1.0345-2	1.3947-2	1.6383-2	1.8709-2	2.2338-2	2.4939-2		
50.0	1.9252-6	7.6180-6	1.6909-5	2.9573-5	4.5559-5	6.4654-5	8.6772-5	1.1171-4	1.3940-4	1.6970-4	3.9247-4	1.2728-3	1.8472-3	2.5731-3	3.3222-3	4.0752-3	4.8196-3	5.5470-3	6.2323-3		
70.0	8.3861-7	3.2704-6	7.2480-6	1.2688-5	1.9532-5	2.7730-5	3.7210-5	4.7890-5	5.9779-5	7.2793-5	2.5437-4	3.0336-4	3.6772-4	1.1169-3	1.4482-3	1.7843-3	2.1197-3	2.4506-3	2.7747-3		
90.0	6.2220-7	2.4376-6	5.3844-6	9.4476-6	1.4536-5	2.0625-5	2.7671-5	3.5606-5	4.4413-5	5.4032-5	1.6333-4	2.7613-4	3.9339-4	5.2301-4	6.6137-4	8.0339-4	9.5667-4	1.1830-3	2.0826-3		