

ภาคผนวก

1. ค่าคงตัวทางฟิสิกส์

ค่าคงตัวเชิงโน้มถ่วง (Gravitational constant)	G	$6.672 \times 10^{-11} \text{ N-m}^2/\text{kg}^2$
อัตราเร็วของแสง (Speed of light)	c	$2.997925 \times 10^8 \text{ m/sec}$
ประจุอิเล็กตรอน (Electron charge)	e	$1.60219 \times 10^{-19} \text{ C}$
เลขอาโว加โดร (Avogadro's number)	N_A	$6.0220 \times 10^{23} \text{ particles/mole}$
ค่าคงตัวของกําล (Gas constant)	R	8.314 J/mole-K $1.9872 \text{ cal/mole-K}$ $8.206 \times 10^{-2} \text{ l-atm/mole-K}$
ค่าคงตัวของโบลต์ซมันน์ (Boltzmann's constant) $k = R/N_A$		$1.3807 \times 10^{-23} \text{ J/K}$ $8.617 \times 10^{-5} \text{ eV/K}$
มวลของอิเล็กตรอน (Mass of electron)	m_e	$9.1095 \times 10^{-31} \text{ kg}$ 511.0 keV/c^2
มวลของโปรตอน (Mass of proton)	m_p	$1.67265 \times 10^{-27} \text{ kg}$ 938.28 MeV/c^2
มวลของนิวตรอน (Mass of neutron)	m_n	$1.67495 \times 10^{-27} \text{ kg}$ 939.57 MeV/c^2

2. การเทียบหน่วยตามมาตรฐาน ๆ

สมการต่อไปนี้แสดงปริมาณสำคัญที่เทียบหน่วยตามมาตรฐาน ๆ สมการใดที่มีเครื่องหมายดอกจันทร์กำกับหมายถึงปริมาณที่แท้จริง

ความยาว

$$\begin{aligned} *1 \text{ in} &= 2.54 \text{ cm} \\ *1 \text{ ft} &= 12 \text{ in} = 30.48 \text{ cm} \\ *1 \text{ yd} &= 3 \text{ ft} = 91.44 \text{ cm} \\ 1 \text{ m} &= 1.0936 \text{ yd} = 3.281 \text{ ft} = 39.37 \text{ in} \\ *1 \text{ mi} &= 5280 \text{ ft} = 1760 \text{ yd} \\ 1 \text{ mi} &= 1.609 \text{ km} \\ 1 \text{ light-year} &= 9.461 \times 10^{15} \text{ m} \\ *1 \text{ Å} &= 10^{-10} \text{ m} \end{aligned}$$

พื้นที่

$$\begin{aligned} *1 \text{ in}^2 &= 6.4516 \text{ cm}^2 \\ 1 \text{ ft}^2 &= 9.29 \times 10^{-2} \text{ m}^2 \\ *1 \text{ cm}^2 &= 10^{-4} \text{ m}^2 \\ *1 \text{ acre} &= 43,560 \text{ ft}^2 \\ 1 \text{ mi}^2 &= 640 \text{ acres} = 2.590 \text{ km}^2 \end{aligned}$$

ปริมาตร

$$\begin{aligned} 1 \text{ in}^3 &= 16.39 \text{ cm}^3 \\ 1 \text{ ft}^3 &= 1728 \text{ in}^3 = 28.32 \text{ l} = 2.832 \times 10^4 \text{ cm}^3 \\ 1 \text{ l} &= 1000 \text{ cm}^3 = 10^{-3} \text{ m}^3 = 3.531 \times 10^{-2} \text{ ft}^3 \\ 1 \text{ gal} &= 4 \text{ qt} = 8 \text{ pt} = 128 \text{ oz} = 231 \text{ in}^3 \\ 1 \text{ gal} &= 3.786 \text{ l} \end{aligned}$$

เวลา

$$\begin{aligned} *1 \text{ h} &= 60 \text{ min} = 3600 \text{ sec} \\ *1 \text{ d} &= 24 \text{ h} = 1440 \text{ min} = 8.64 \times 10^4 \text{ sec} \\ 1 \text{ y} &= 365.24 \text{ d} = 3.156 \times 10^7 \text{ sec} \end{aligned}$$

ความเร็ว

$$\begin{aligned} *1 \text{ ft/sec} &= 0.3048 \text{ m/sec} \\ 1 \text{ mi/h} &= 0.4470 \text{ m/sec} \\ 1 \text{ mi/h} &= 1.467 \text{ ft/sec} \end{aligned}$$

มุมและความเร็วเชิงมุม

$$\begin{aligned} *\pi \text{ rad} &= 180^\circ \\ 1 \text{ rad} &= 57.30^\circ \\ 1^\circ &= 1.745 \times 10^{-3} \text{ rad} \\ 1 \text{ rev/min} &= 0.1047 \text{ rad/sec} \\ 1 \text{ rad/sec} &= 9.549 \text{ rev/min} \end{aligned}$$

มวล

$$\begin{aligned} *1 \text{ kg} &= 10^3 \text{ gm} \\ 1 \text{ slug} &= 14.59 \text{ kg} \\ 1 \text{ kg} &= 6.852 \times 10^{-1} \text{ slug} \\ 1 \text{ kg} &= 6.022 \times 10^{26} \text{ u} \\ 1 \text{ u} &= 1.6606 \times 10^{-27} \text{ kg} \end{aligned}$$

ความหนาแน่น

$$\begin{aligned} 1 \text{ gm/cm}^3 &= 10^3 \text{ kg/m}^3 \\ (1 \text{ gm/cm}^3)g &= 62.4 \text{ lb/ft}^3 \end{aligned}$$

แรง

$$\begin{aligned} 1 \text{ lb} &= 4.4482 \text{ N} \\ 1 \text{ N} &= 0.2248 \text{ lb} = 10^5 \text{ dyne} \\ (1 \text{ kg})g &= 2.2046 \text{ lb} \\ *1 \text{ ton} &= 2000 \text{ lb} \end{aligned}$$

ความดัน

$$\begin{aligned} 1 \text{ lb/in}^2 &= 6.895 \times 10^4 \text{ N/m}^2 \\ *1 \text{ atm} &= 1.01325 \text{ bar} = 1.01325 \times 10^5 \text{ N/m}^2 \\ 1 \text{ mm Hg} &= 133.32 \text{ N/m}^2 \\ 1 \text{ in H}_2\text{O} &= 1.868 \text{ mm Hg} = 249.1 \text{ N/m}^2 \end{aligned}$$

พลังงาน

$$\begin{aligned} 1 \text{ ft-lb} &= 1.356 \text{ J} = 3.766 \times 10^{-7} \text{ kW-h} = \\ &\quad 1.286 \times 10^{-3} \text{ Btu} \\ *1 \text{ cal} &= 4.1840 \text{ J} \\ 1 \text{ Btu} &= 778 \text{ ft-lb} = 252 \text{ cal} = 1054 \text{ J} \\ 1 \text{ eV} &= 1.602 \times 10^{-19} \text{ J} \\ 1 \text{ l-atm} &= 101.325 \text{ J} = 24.217 \text{ cal} \\ *1 \text{ kW-h} &= 3.6 \times 10^6 \text{ J} \end{aligned}$$

กำลังงาน

$$\begin{aligned} 1 \text{ horsepower} &= 550 \text{ ft-lb/sec} = 745.7 \text{ W} \\ 1 \text{ Btu/min} &= 0.02357 \text{ horsepower} = 17.58 \text{ W} = \\ &\quad 4.200 \text{ cal/sec} \\ 1 \text{ W} &= 1.341 \times 10^{-3} \text{ horsepower} = 0.7376 \text{ ft-lb/sec} \end{aligned}$$

ความหนึ่งวันแม่เหล็ก

$$\begin{aligned} *1 \text{ G} &= 10^{-4} \text{ T} \\ *1 \text{ T} &= 10^4 \text{ G} \end{aligned}$$

3. สูตรทางคณิตศาสตร์

รากของสมการกำลังสอง

ถ้า

$$ax^2 + bx + c = 0$$

จะได้

$$x = \frac{-b}{2a} \pm \frac{1}{2a} \sqrt{b^2 - 4ac}$$

การแยกแยะตามทฤษฎีบทวิเคราะห์

$$(1+x)^n = 1 + nx + \frac{n(n-1)}{2!} x^2 + \frac{n(n-1)(n-2)}{3!} x^3 + \dots$$

$$(a+b)^n = a^n(1+x)^n \quad \text{โดยที่ } x = \frac{b}{a}$$

หรือ

$$(a+b)^n = b^n(1+y)^n \quad \text{โดยที่ } y = \frac{a}{b}$$

4. สูตรทางตรีโกณมิติ

$$\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1 \quad \sec^2 \theta - \tan^2 \theta = 1 \quad \csc^2 \theta - \cot^2 \theta = 1$$

$$\sin 2\theta = 2 \sin \theta \cos \theta$$

$$\cos 2\theta = \cos^2 \theta - \sin^2 \theta = 2 \cos^2 \theta - 1 = 1 - 2 \sin^2 \theta$$

$$\tan 2\theta = \frac{2 \tan \theta}{1 - \tan^2 \theta}$$

$$\sin \frac{1}{2}\theta = \sqrt{\frac{1 - \cos \theta}{2}} \quad \cos \frac{1}{2}\theta = \sqrt{\frac{1 + \cos \theta}{2}} \quad \tan \frac{1}{2}\theta = \sqrt{\frac{1 - \cos \theta}{1 + \cos \theta}}$$

$$\sin(A \pm B) = \sin A \cos B \pm \cos A \sin B$$

$$\cos(A \pm B) = \cos A \cos B \mp \sin A \sin B$$

$$\tan(A \pm B) = \frac{\tan A \pm \tan B}{1 \mp \tan A \tan B}$$

$$\sin A \pm \sin B = 2 \sin [\frac{1}{2}(A \pm B)] \cos [\frac{1}{2}(A \mp B)]$$

$$\cos A \pm \cos B = 2 \cos [\frac{1}{2}(A \pm B)] \cos [\frac{1}{2}(A \mp B)]$$

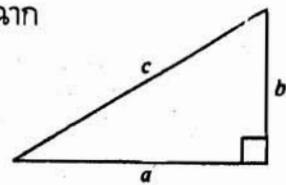
$$\cos A - \cos B = 2 \sin [\frac{1}{2}(A + B)] \sin [\frac{1}{2}(B - A)]$$

$$\tan A \pm \tan B = \frac{\sin(A \pm B)}{\cos A \cos B}$$

5. สูตรทางเรขาคณิต และเรขาคณิตวิเคราะห์

ทฤษฎีพิรากอรัสแสดงความสัมพันธ์ระหว่างด้านต่าง ๆ ของสามเหลี่ยมมุมฉาก

$$c^2 = a^2 + b^2$$



ระยะห่าง d ระหว่างตัวแหน่งซึ่งมีพิกัดเป็น (x_1, y_1) และ (x_2, y_2)

$$d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$

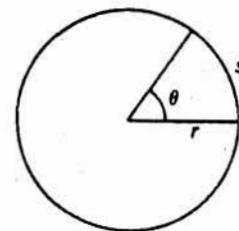
ส่วนโค้ง s เป็นสัดส่วนกับรัศมีและมุม θ (เรเดียน)

$$s = r\theta$$

$$\theta = \frac{s}{r}$$

เส้นรอบวงของวงกลม

$$C = 2\pi r$$



พื้นที่ของวงกลม

$$A = \pi r^2$$

พื้นที่ของสามเหลี่ยม

$$A = \frac{1}{2}bh$$

พื้นที่ของทรงกลม

$$A = 4\pi r^2$$

ปริมาตรของทรงกลม

$$V = \frac{4}{3}\pi r^3$$

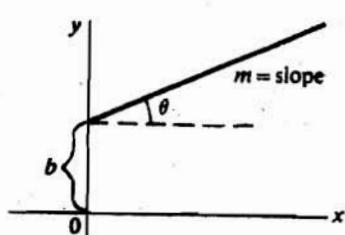
ปริมาตรของทรงกรวย

$$V = \pi r^2 l$$

สมการเส้นตรง

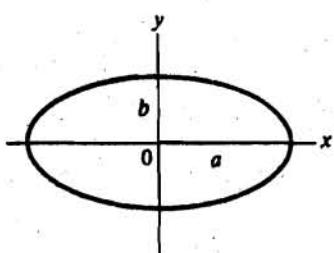
$$y = mx + b$$

b = จุดตัดบนแกน y
 m = ความชัน = $\tan \theta$



สมการของวงกลมซึ่งมีรัศมี R และจุดศูนย์กลางอยู่ที่จุดกำเนิด

$$x^2 + y^2 = R^2$$

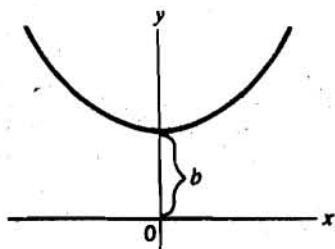


สมการของรีซึ่งมีจุดศูนย์กลางอยู่ที่จุดกำเนิด

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$$

a = ครึ่งหนึ่งของแกนประชาน

b = ครึ่งหนึ่งของแกนรอง

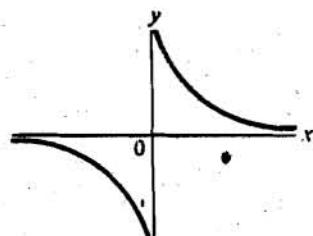


สมการของพาราโบลาซึ่งมีจุดยอดอยู่ที่ $y = b$

$$y = ax^2 + b$$

สมการของไฮเปอร์บولا

$$xy = \text{constant}$$



6. สูตรทางแคลคูลัส

Derivatives of particular functions

$$\frac{dC}{dt} = 0 \quad \text{where } C \text{ is a constant}$$

$$\frac{d(t^n)}{dt} = nt^{n-1}$$

$$\frac{d}{dt} \sin \omega t = \omega \cos \omega t$$

$$\frac{d}{dt} \cos \omega t = -\omega \sin \omega t$$

$$\frac{d}{dt} e^{bt} = be^{bt}$$

$$\frac{d}{dt} \ln bt = \frac{1}{t}$$

Integration formulas*

$$\int A \, dt = At$$

$$\int e^{bt} \, dt = \frac{1}{b} e^{bt}$$

$$\int At \, dt = \frac{1}{2} At^2$$

$$\int \cos \omega t \, dt = \frac{1}{\omega} \sin \omega t$$

$$\int At^n \, dt = A \frac{t^{n+1}}{n+1} \quad n \neq -1$$

$$\int \sin \omega t \, dt = -\frac{1}{\omega} \cos \omega t$$

$$\int At^{-1} \, dt = A \ln t$$

* In these formulas A , b , and ω are constants. An arbitrary constant C can be added to the right side of each equation.

7. อักษรกรีก

THE GREEK ALPHABET

ตัวใหญ่ (Capital)	ตัวเล็ก (Lowercase)	ชื่อ (Name)
Α	α	alpha
Β	β	beta
Γ	γ	gamma
Δ	δ	delta
Ε	ε	epsilon
Ζ	ζ	zeta
Η	η	eta
Θ	θ	theta
Ι	ι	iota
Κ	κ	kappa
Λ	λ	lambda
Μ	μ	mu
Ν	ν	nu
Ξ	ξ	xi
Ο	ο	omicron
Π	π	pi
Ρ	ρ	rho
Σ	σ	sigma
Τ	τ	tau
Τ	υ	upsilon
Φ	φ	phi
Χ	χ	chi
Ψ	ψ	psi
Ω	ω	omega

8. ดีเตอร์มิแนนต์ (Determinant)

ดีเตอร์มิแนนต์อันดับ n ประกอบด้วย n แถว (แถวอน) และ n คอลัมน์ (แถวตั้ง)

$$\Delta = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{vmatrix}$$

ค่า Δ หาได้ดังนี้ $\Delta = \sum_{i,j,k,\dots} \epsilon_{ijk\dots} a_{1j} a_{2k} a_{3l} \dots$

ตัวอย่างค่าดีเตอร์มิแนนต์อันดับ 3 คือ สมการ A.5.3 สมการ A.5.2 ซึ่งมีค่าเหมือนสมการ A.5.3 สามารถเขียนให้อยู่ในรูปดีเตอร์มิแนนต์ อันดับ 2 ได้เป็น

$$\bar{A} \times \bar{B} = \hat{e}_1 \begin{vmatrix} A_2 & A_3 \\ B_2 & B_3 \end{vmatrix} - \hat{e}_2 \begin{vmatrix} A_1 & A_3 \\ B_1 & B_3 \end{vmatrix} + \hat{e}_3 \begin{vmatrix} A_1 & A_2 \\ B_1 & B_2 \end{vmatrix}$$

ค่า 2×2 ดีเตอร์มิแนนต์ ซึ่งมาจากการ 3×3 ดีเตอร์มิแนนต์ เรียกว่า "minor" นั้นคือ ดีเตอร์มิแนนต์ อันดับ n สามารถกระจายเป็นผลบวกของผลคูณระหว่าง element ของแถวใด แถวหนึ่ง (หรือคอลัมน์ใดคอลัมน์หนึ่ง) กับ minor ที่สอดคล้องกัน โดยมีสูตรดังนี้ ถ้าเรา กระจายโดยเลือก element ของคอลัมน์ j^{th}

$$\Delta = \sum_{i=1}^n (-1)^{i+j} a_{ij} M_{ij}$$

เมื่อ M_{ij} คือ ดีเตอร์มิแนนต์ที่เขียนขึ้นโดยไม่นำแถว i^{th} และคอลัมน์ j^{th} มาเขียนด้วย สมการ A.6.1 อาจเขียนได้ดังนี้

$$\Delta = \sum_{i=1}^n a_{ij} C_{ij}$$

เมื่อ

$$C_{ij} = (-1)^{i+j} M_{ij} = \text{cofactor}$$

การหารากของสมการ non homogeneous linear equations

ถ้าเรามีสมการ n สมการ และมีตัวไม่ทราบค่า n ตัว โดยสมการมีรูปดังข้างล่างนี้

$$a_{11} x_1 + a_{12} x_2 + \dots + a_{1n} x_n = h_1$$

$$a_{21} x_1 + a_{22} x_2 + \dots + a_{2n} x_n = h_2$$

$$\vdots \quad \vdots \quad \vdots \quad \vdots \quad \vdots$$

$$a_{n1} x_1 + a_{n2} x_2 + \dots + a_{nn} x_n = h_n$$

เมื่อ h_1, \dots, h_n เป็นค่าคงที่ที่ทราบค่าโดยอาศัยความรู้เรื่องดีเตอร์มิแนนต์ ค่า x_1, \dots, x_n

หาได้ดังนี้

$$x_1 = \frac{\Delta_1}{\Delta}, x_2 = \frac{\Delta_2}{\Delta}, \dots, x_n = \frac{\Delta_n}{\Delta}$$

เมื่อ

$$\Delta = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{vmatrix}$$

และ Δ_j คือ ดีเตอร์มิแนนต์ที่แทน element ใน colum j^{th} ด้วย colum ของตัวคงที่ h 's เช่น

$$\Delta_2 = \begin{vmatrix} a_{11} & h_1 & a_{13} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & h_2 & a_{23} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & h_n & a_{n3} & \dots & a_{nn} \end{vmatrix}$$

การหารากของสมการแบบนี้จะมีประโยชน์มาก

9. ตารางค่าตรีโกณมิติ

Angle					Angle				
Degrees	Radians	Sine	Cosine	Tangent	Degrees	Radians	Sine	Cosine	Tangent
0°	0.000	0.000	1.000	0.000	46°	0.803	0.719	0.695	1.036
1°	0.017	0.017	1.000	0.017	47°	0.820	0.731	0.682	1.072
2°	0.035	0.035	0.999	0.035	48°	0.838	0.743	0.669	1.111
3°	0.052	0.052	0.999	0.052	49°	0.855	0.755	0.656	1.150
4°	0.070	0.070	0.998	0.070	50°	0.873	0.766	0.643	1.192
5°	0.087	0.087	0.996	0.087	51°	0.890	0.777	0.629	1.235
6°	0.105	0.105	0.995	0.105	52°	0.908	0.788	0.616	1.280
7°	0.122	0.122	0.993	0.123	53°	0.925	0.799	0.602	1.327
8°	0.140	0.139	0.990	0.141	54°	0.942	0.809	0.588	1.376
9°	0.157	0.156	0.988	0.158	55°	0.960	0.819	0.574	1.428
10°	0.175	0.174	0.985	0.176	56°	0.977	0.829	0.559	1.483
11°	0.192	0.191	0.982	0.194	57°	0.995	0.839	0.545	1.540
12°	0.209	0.208	0.978	0.213	58°	1.012	0.848	0.530	1.600
13°	0.227	0.225	0.974	0.231	59°	1.030	0.857	0.515	1.664
14°	0.244	0.242	0.970	0.249	60°	1.047	0.866	0.500	1.732
15°	0.262	0.259	0.966	0.268	61°	1.065	0.875	0.485	1.804
16°	0.279	0.276	0.961	0.287	62°	1.082	0.883	0.469	1.881
17°	0.297	0.292	0.956	0.306	63°	1.100	0.891	0.454	1.963
18°	0.314	0.309	0.951	0.325	64°	1.117	0.899	0.438	2.050
19°	0.332	0.326	0.946	0.344	65°	1.134	0.906	0.423	2.145
20°	0.349	0.342	0.940	0.364	66°	1.152	0.914	0.407	2.246
21°	0.367	0.358	0.934	0.384	67°	1.169	0.921	0.391	2.356
22°	0.384	0.375	0.927	0.404	68°	1.187	0.927	0.375	2.475
23°	0.401	0.391	0.921	0.424	69°	1.204	0.934	0.358	2.605
24°	0.419	0.407	0.914	0.445	70°	1.222	0.940	0.342	2.748
25°	0.436	0.423	0.906	0.466	71°	1.239	0.946	0.326	2.904
26°	0.454	0.438	0.899	0.488	72°	1.257	0.951	0.309	3.078
27°	0.471	0.454	0.891	0.510	73°	1.274	0.956	0.292	3.271
28°	0.489	0.469	0.883	0.532	74°	1.292	0.961	0.276	3.487
29°	0.506	0.485	0.875	0.554	75°	1.309	0.966	0.259	3.732
30°	0.524	0.500	0.866	0.577	76°	1.326	0.970	0.242	4.011
31°	0.541	0.515	0.857	0.601	77°	1.344	0.974	0.225	4.332
32°	0.559	0.530	0.848	0.625	78°	1.361	0.978	0.208	4.705
33°	0.576	0.545	0.839	0.649	79°	1.379	0.982	0.191	5.145
34°	0.593	0.559	0.829	0.675	80°	1.396	0.985	0.174	5.671
35°	0.611	0.574	0.819	0.700	81°	1.414	0.988	0.156	6.314
36°	0.628	0.588	0.809	0.727	82°	1.431	0.990	0.139	7.115
37°	0.646	0.602	0.799	0.754	83°	1.449	0.993	0.122	8.144
38°	0.663	0.616	0.788	0.781	84°	1.466	0.995	0.105	9.514
39°	0.681	0.629	0.777	0.810	85°	1.484	0.996	0.087	11.43
40°	0.698	0.643	0.766	0.839	86°	1.501	0.998	0.070	14.30
41°	0.716	0.656	0.755	0.869	87°	1.518	0.999	0.052	19.08
42°	0.733	0.669	0.743	0.900	88°	1.536	0.999	0.035	28.64
43°	0.750	0.682	0.731	0.933	89°	1.553	1.000	0.017	57.29
44°	0.768	0.695	0.719	0.966	90°	1.571	1.000	0.000	

10. ตารางค่า e^x , e^{-x} และ $\ln x$

x	e^x	e^{-x}	$\ln x$	x	e^x	e^{-x}	$\ln x$
0.0	1.0000	1.0000	—	3.0	20.086	.04979	1.099
0.1	1.1052	.90484	2.303	3.1	22.198	.04505	1.131
0.2	1.2214	.81873	1.609	3.2	24.533	.04076	1.163
0.3	1.3499	.74082	1.204	3.3	27.113	.03688	1.194
0.4	1.4918	.67032	0.916	3.4	29.964	.03337	1.224
0.5	1.6487	.60653	0.693	3.5	33.115	.03020	1.253
0.6	1.8221	.54881	0.511	3.6	36.598	.02732	1.281
0.7	2.0138	.49659	0.357	3.7	40.447	.02472	1.308
0.8	2.2255	.44933	0.223	3.8	44.701	.02237	1.335
0.9	2.4596	.40657	0.105	3.9	49.402	.02024	1.361
1.0	2.7183	.36788	0	4.0	54.598	.01832	1.386
1.1	3.0042	.33287	0.095	4.1	60.340	.01657	1.411
1.2	3.3201	.30119	0.182	4.2	66.686	.01500	1.435
1.3	3.6693	.27253	0.262	4.3	73.700	.01357	1.459
1.4	4.0552	.24660	0.336	4.4	81.451	.01228	1.482
1.5	4.4817	.22313	0.405	4.5	90.017	.01111	1.504
1.6	4.9530	.20190	0.470	4.6	99.484	.01005	1.526
1.7	5.4739	.18268	0.531	4.7	109.95	.00910	1.548
1.8	6.0496	.16530	0.588	4.8	121.51	.00823	1.569
1.9	6.6859	.14957	0.642	4.9	134.29	.00745	1.589
2.0	7.3891	.13534	0.693	5.0	148.41	.00674	1.609
2.1	8.1662	.12246	0.742	5.5	244.69	.00409	1.705
2.2	9.0250	.11080	0.788	6.0	403.43	.00248	1.792
2.3	9.9742	.10026	0.833	6.5	665.14	.00150	1.872
2.4	11.023	.09072	0.875	7.0	1096.6	.00091	1.946
2.5	12.182	.08208	0.916	7.5	1808.0	.00055	2.015
2.6	13.464	.07427	0.956	8.0	2981.0	.00034	2.079
2.7	14.880	.06721	0.993	8.5	4914.8	.00020	2.140
2.8	16.445	.06081	1.030	9.0	8103.1	.00012	2.197
2.9	18.174	.05502	1.065	9.5	13360	.00007	2.251
3.0	20.086	.04979	1.099	10.0	22026	.00005	2.303