

PERSATUAN AKTUARIS INDONESIA



UJIAN PROFESI AKTUARIS

MATA UJIAN : F34-Aspek Aktuaria dalam As. Kesehatan
TANGGAL : 24 Juni 2015
JAM : 12.30-15.30
LAMA UJIAN : 180 Menit
SIFAT UJIAN : Tutup Buku

2015

PERSATUAN AKTUARIS INDONESIA
Komisi Penguji

TATA TERTIB UJIAN

1. Setiap Kandidat harus berada di ruang ujian selambat-lambatnya 15 (lima belas) menit sebelum ujian dimulai.
2. Kandidat yang datang 1 (satu) jam setelah berlangsungnya ujian dilarang memasuki ruang ujian dan mengikuti ujian.
3. Kandidat dilarang meninggalkan ruang ujian selama 1 (satu) jam pertama berlangsungnya ujian.
4. Setiap kandidat harus menempati bangku yang telah ditentukan oleh Komisi Penguji.
5. Buku-buku, diktat, dan segala jenis catatan harus diletakkan di tempat yang sudah ditentukan oleh Pengawas, kecuali alat tulis yang diperlukan untuk mengerjakan ujian dan kalkulator.
6. Setiap kandidat hanya berhak memperoleh satu set bahan ujian. Kerusakan lembar jawaban oleh kandidat, tidak akan diganti. Dalam memberikan jawaban, lembar jawaban harus dijaga agar tidak kotor karena coretan. Lembar jawaban pilihan ganda tidak boleh diberi komentar selain pilihan jawaban yang benar.
7. Kandidat dilarang berbicara dengan/atau melihat pekerjaan kandidat lain atau berkomunikasi langsung ataupun tidak langsung dengan kandidat lainnya selama ujian berlangsung.
8. Kandidat dilarang menanyakan makna pertanyaan kepada Pengawas ujian.
9. Kandidat yang terpaksa harus meninggalkan ruang ujian untuk keperluan mendesak (misalnya ke toilet) harus meminta izin kepada Pengawas ujian dan setiap kali izin keluar diberikan hanya untuk 1 (satu) orang. Setiap peserta yang keluar tanpa izin dari pengawas maka lembar jawaban akan diambil oleh pengawas dan dianggap telah selesai mengerjakan ujian.
10. Alat komunikasi (telepon seluler, pager, dan lain-lain) harus dimatikan selama ujian berlangsung.
11. Pengawas akan mencatat semua jenis pelanggaran atas tata tertib ujian yang akan menjadi pertimbangan diskualifikasi.
12. Kandidat yang telah selesai mengerjakan soal ujian, harus menyerahkan lembar jawaban langsung kepada Pengawas ujian dan tidak meninggalkan lembar jawaban tersebut di meja ujian.
13. Kandidat yang telah menyerahkan lembar jawaban harus meninggalkan ruang ujian.
14. Kandidat dapat mengajukan keberatan terhadap soal ujian yang dinilai tidak benar dengan penjelasan yang memadai kepada komisi penguji selambat-lambatnya 10 (sepuluh) hari setelah akhir periode ujian.

PERSATUAN AKTUARIS INDONESIA
Komisi Penguji

PETUNJUK MENGERJAKAN SOAL

Ujian Pilihan Ganda

1. Setiap soal akan mempunyai 4 (empat) atau 5 (lima) pilihan jawaban di mana hanya 1 (satu) jawaban yang benar.
2. Setiap soal mempunyai bobot nilai yang sama dengan tidak ada pengurangan nilai untuk jawaban yang salah.
3. Berilah tanda silang pada jawaban yang Saudara anggap benar di lembar jawaban. Jika Saudara telah menentukan jawaban dan kemudian ingin merubahnya dengan yang lain, maka coretlah jawaban yang salah dan silang jawaban yang benar.
4. Jangan lupa **menuliskan nomor ujian Saudara pada** tempat yang disediakan dan **tanda tangani lembar jawaban tersebut tanpa menuliskan nama Saudara.**

Ujian Soal Essay

1. Setiap soal dapat mempunyai lebih dari 1 (satu) pertanyaan, Setiap soal mempunyai bobot yang sama kecuali terdapat keterangan pada soal.
2. Tuliskan jawaban Saudara pada Buku Jawaban Soal dengan jelas, rapi dan terstruktur sehingga akan mempermudah pemeriksaan hasil ujian.
3. Saudara bisa mulai dengan soal yang anda anggap mudah dan tuliskan nomor jawaban soal dengan soal dengan jelas.
4. Jangan lupa **menuliskan nomor ujian Saudara** pada tempat yang disediakan dan **tanda tangani Buku Ujian tanpa menuliskan nama Saudara.**

KETENTUAN DAN PROSEDUR KEBERATAN SOAL UJIAN PAI

1. **Peserta dapat memberikan sanggahan soal, jawaban atau keluhan kepada Komisi Ujian dan Kurikulum selambat-lambatnya 10 hari setelah akhir periode ujian.**
2. Semua pengajuan keberatan soal dialamatkan ke **sanggahan.soal@aktuaris.org.**
3. Pengajuan keberatan soal setelah tanggal tersebut (Poin No 1) tidak akan diterima dan ditanggapi.

1. Berikut ini yang termasuk salah satu pendekatan untuk meningkatkan akses terhadap perlindungan asuransi kesehatan adalah, **kecuali** :
 - a. memperluas komunitas pusat pelayanan kesehatan
 - b. memberikan mandat terhadap perlindungan asuransi
 - c. memperluas persyaratan *guaranteed issue*
 - d. memperluas eligibilitas *plan* kesehatan publik
 - e. memperluas *High-risk Pools*
2. Pada kontrak *Long-Term Disability* terdapat fitur periode waktu dimana tertanggung harus dinyatakan cacat (*disabled*) sebelum tertanggung memenuhi syarat untuk mendapatkan manfaat *disability* tersebut. Fitur dalam *Long-Term Disability* dikenal sebagai :
 - a. *waiting period*
 - b. *elimination period*
 - c. *grace period*
 - d. *free-look period*
 - e. *eligibility period*
3. *Long-Term Care Insurance* (LTCI) merupakan asuransi yang memberikan proteksi terhadap tingginya biaya perawatan kesehatan untuk jangka waktu yang panjang. Berikut ini merupakan jenis dari asuransi LTCI yang secara umum dapat ditanggung, **kecuali** :
 - a. *Nursing Home Care*
 - b. *Assisted Living Facility Care*
 - c. *Critical Illness Care*
 - d. *Respite Care*
 - e. *Care Management Services*
4. Berikut ini yang **bukan** merupakan *Underwriting* untuk *Group Long-Term Care* (GLTC) adalah :
 - a. *guaranteed issue* untuk karyawan aktif
 - b. pengisian formulir singkat untuk pasangan karyawan aktif
 - c. pengisian formulir yang panjang untuk lainnya
 - d. pengisian formulir kuesioner yang panjang untuk semua calon peserta
 - e. keputusan underwriting : diterima atau ditolak

5. Dalam underwriting asuransi kesehatan, untuk menghindari anti-selection maka perusahaan asuransi melakukan mekanisme kontrol sebagai berikut;
- I. Membatasi pertanggungan terhadap kondisi *pre-existing*
 - II. Melakukan *underwriting* medis setelah penerbitan polis
 - III. Membatasi jumlah minimum peserta yang dipertanggungkan

Dari poin-poin di atas maka mekanisme yang benar yang harus dilakukan Perusahaan Asuransi adalah;

- a. poin I & II
 - b. poin I & III
 - c. poin II & III
 - d. poin I, II & III benar
 - e. poin I, II & III salah
6. Berikut adalah karakteristik dalam membuat pemodelan finansial asuransi yang baik. Suatu model yang mendapatkan suatu hasil yang dirancang untuk segala aspek secara detail tanpa menambahkan komplikasi yang tidak perlu, merupakan karakteristik :
- a. *appropriate precision*
 - b. *suitability for use*
 - c. *sensibility*
 - d. *effectively communicated*
 - e. jawaban a,b, c dan d salah
7. Yang dimaksud dengan antiseleksi internal adalah :
- a. antiseleksi yang terjadi ketika seseorang pertama kali diasuransikan
 - b. antiseleksi yang terjadi atas keinginan Tertanggung sendiri
 - c. antiseleksi yang terjadi pada saat kontak akan berakhir
 - d. antiseleksi yang terjadi pada saat Tertanggung diasuransikan
 - e. jawaban a, b, c dan d salah
8. Dalam mengambil keputusan, seorang *Underwriter* dapat memutuskan apakah seorang calon Tertanggung layak diasuransikan atau tidak. Namun juga:
- a. menawarkan proteksi perlindungan namun dengan premi yang lebih tinggi
 - b. menawarkan proteksi perlindungan dengan polis yang standar namun mengecualikan beberapa kondisi yang spesifik
 - c. menawarkan produk atau *plan* yang berbeda dari yang diajukan oleh calon Tertanggung
 - d. jawaban a, b dan c salah
 - e. jawaban a, b dan c benar

9. Sebuah jenis *asset share* dapat dikategorikan mengikuti unsur-unsur:

- a. *Claim Values*
- b. *Expense dan Profit Target*
- c. *Capital Values*
- d. *Revenue Values*
- e. a, b, c dan d benar

10. Secara umum, formula untuk cadangan klaim untuk asuransi kesehatan adalah:

- a. *health claim reserves = future value of amount not yet claims + reserve for future contingent benefits - claims reserve - reinsurance ceded*
- b. *health claim reserves = net value of amount not yet claims + reserve for present contingent benefits + aggregate write-ins for other claims reserve + reinsurance ceded*
- c. *health claim reserves = future value of amount not yet claims + present value reserve contingent benefits + aggregate write-ins for other claims reserve - reinsurance ceded*
- d. *health claim reserves = present value of amount not yet claims + reserve for future contingent benefits + aggregate write-ins for other claims reserve - reinsurance ceded*
- e. jawaban a, b, c dan d tidak ada yang benar

11. Dalam membentuk pemodelan cadangan (*reserves*) maka asumsi yang cukup signifikan yang harus dimasukkan adalah :

- a. Populasi yang dipertanggungkan
- b. kenaikan tingkat lapse
- c. kenaikan rate premi
- d. jumlah bulan pengalaman (*experience month*) dan metode rata-rata
- e. kondisi pasar

12. Dalam menghitung premi gross menggunakan faktor biaya yang dinyatakan sebagai persentase dari premi net, maka formula premi gross dapat dinyatakan sebagai berikut :

- a. $\text{premi gross} = (1 + e) / (\text{premi net})$
- b. $\text{premi gross} = (e - 1) \times (\text{premi net})$
- c. $\text{premi gross} = (1 - e^2) / (\text{premi net})$
- d. $\text{premi gross} = (1 - e) \times (\text{premi net})$
- e. $\text{premi gross} = (1 + e) \times (\text{premi net})$

13. Ada beberapa tujuan dari membuat *financial model* untuk asuransi individu kecelakaan dan kesehatan, **kecuali**:

- a. *pricing*
- b. *solvency testing*
- c. *reserve calculation*
- d. *stochastic model*
- e. *appraisals*

14. Bagian dari polis yang mengatakan perusahaan menyetujui kontrak yang tertera pada polis adalah:

- a. *form number*
- b. *approval provision*
- c. *reliance statement*
- d. *insuring clause*
- e. *execution provision*

15. Secara umum, formula dari *underwriting gain* sebelum deviden dan *refund* adalah:

- a. *gain from underwriting before dividend or refunds = unearned premium – incurred claims – cost containment expenses – decrease in contract reserves – total other expense incurred*
- b. *gain from underwriting before dividend or refunds = net earned premium – outstanding claims – cost containment expenses – increase in contract reserves – total other expense incurred – aggregate write-ins for deductions*
- c. *gain from underwriting before dividend or refunds = gross premium earned – incurred claims + cost containment expenses + increase in contract reserves – total other expense incurred + aggregate write-ins for deductions*
- d. *gain from underwriting before dividend or refunds = premium earned – incurred claims – cost containment expenses – increase in contract reserves – total other expense incurred – aggregate write-ins for deductions*
- e. a, b, c dan d salah

16. Suatu perusahaan reasuransi akan membayar 80% dari kelebihan (*excess*) S terhadap *deductible* d , berdasarkan pembayaran maksimum m . *Expected claim* untuk pertanggungansian ini dalam bentuk *expected stop-loss* klaim. Bila $E[I_d] = 0,2$ maka tentukan nilai d .
- a. 0,177
 - b. 1,758
 - c. 2,875
 - d. 3,758
 - e. jawaban a, b, c dan d tidak ada yang benar
17. Fungsi p.d.f untuk jumlah asuransi yang diterbitkan atas polis individu untuk program asuransi tertentu diberikan sebagai berikut; $f(b) = kb^{-3} \quad b > 10$. Tentukan jumlah polis yang diekspektasikan dan median dari jumlah distribusi asuransi.
- a. $\sqrt{20}$ dan 200
 - b. 200 dan 20
 - c. 20 dan $\sqrt{200}$
 - d. $\sqrt{20}$ dan $\sqrt{2000}$
 - e. Jawaban a, b, c dan d tidak ada yang benar
18. Jika S diketahui adalah distribusi *compound Poisson* dengan $\lambda = 3$, $p(1) = 5/6$, $p(2) = 1/6$ maka hitunglah $E[I_x]$ untuk $x = 1$.
- a. 1.500
 - b. 1.724
 - c. 1.890
 - d. 2.550
 - e. Jawaban a, b, c dan d tidak ada yang benar

19. Gunakan data-data di bawah ini untuk soal berikut:

Usia (x)	Probabilitas Hidup (q_x)	Probabilitas Klaim terjadi	Rata-rata Biaya Klaim per kejadian
30	0,001	0,05	Rp. 10.000.000
31	0,002	0,06	Rp. 10.000.000
32	0,004	0,07	Rp. 10.000.000
33	0,008	0,08	Rp. 10.000.000

Asumsikan tingkat bunga teknis sebesar 8% per tahun. Metode Perhitungan Premi melalui fungsi komutasi asuransi jiwa (*tabular method*) dengan manfaat pembayaran dilakukan sepanjang tahun yang bersifat homogen (distribusi uniform).

Tentukan Premi Neto Tunggal Asuransi Kesehatan 2 tahun untuk usia 30 tahun dan Cadangan Premi Neto Tunggal 2 tahun untuk usia 30 tahun di akhir tahun pertama.

Pilih jawaban premi terdekat yang dibulatkan dalam ribuan.

- Premi Neto Tunggal : Rp. 1.215.000 dan Cadangan Premi Neto Tunggal : Rp 575.000
- Premi Neto Tunggal : Rp. 1.515.000 dan Cadangan Premi Neto Tunggal : Rp 1.577.000
- Premi Neto Tunggal: Rp. 1.215.000 dan Cadangan Premi Neto Tunggal: Rp 577.000
- Premi Neto Tunggal : Rp. 1.215.000 dan Cadangan Premi Neto Tunggal : Rp 1.750.000
- Jawaban a, b, c dan d tidak ada yang benar

20. Suatu portofolio 100 polis yang terdiri dari asuransi produk Asuransi Kesehatan 1 tahun dengan matriks tabel Morbiditas dan jumlah Tertanggung sebagai berikut;

Rate Morbiditas 1 tahun	Jumlah Tertanggung 1	Jumlah Tertanggung 4
0,01	10	20
0,02	30	40

Jika S mewakili agregat klaim, maka hitunglah $Var(S)$ dan $E(S)$.

- $Var(S) = 6,40$ dan $E(S) = 14,70$
- $Var(S) = 16,40$ dan $E(S) = 4,70$
- $Var(S) = 14,70$ dan $E(S) = 6,40$
- $Var(S) = 6,40$ dan $E(S) = 4,70$
- Jawaban a, b, c, dan d tidak ada yang benar

21. Suatu asuransi jangka warsa memberikan sejumlah b jika terjadi klaim. Probabilitas terjadinya klaim adalah q . Asumsikan variabel acak berikut :

$$L = \begin{cases} b - bq, & \text{dengan probabilitas } q \\ 0 - bq, & \text{dengan probabilitas } p = 1 - q \end{cases}$$

Hitunglah $\text{Var}(L)$.

- a. $b - pq$
 - b. $b^2 pq$
 - c. $p^2 bq$
 - d. $b - p^2 q$
 - e. a, b, c dan d salah
22. Andaikan distribusi jumlah klaim adalah diskrit dengan $p(1) = \frac{1}{4}$ dan $p(2) = \frac{3}{4}$. Jika $R = \frac{3}{4}$ maka hitunglah θ .
- a. 3,7456
 - b. 4,2356
 - c. 3,2335
 - d. 4,1256
 - e. Jawaban a, b, c dan d tidak ada yang benar
23. Diketahui bahwa $\theta = \frac{2}{5}$ dan $p(x) = \frac{3}{2} e^{-3x} + \frac{7}{2} e^{-7x}$; $x > 0$. Hitunglah $\Psi(u)$.
- a. $\Psi(u) = \frac{24}{35} e^{-u} + \frac{1}{35} e^{-6u}$
 - b. $\Psi(u) = \frac{14}{25} e^{-2u} + \frac{1}{35} e^{-3u}$
 - c. $\Psi(u) = \frac{34}{35} e^{-5u} + \frac{3}{35} e^{-6u}$
 - d. $\Psi(u) = \frac{4}{5} e^{-u} + \frac{3}{35} e^{-6u}$
 - e. Jawaban a, b dan c tidak ada yang benar

Untuk Soal nomor 24 menggunakan informasi berikut

Misalkan perusahaan memiliki data klaim rawat inap di rumah sakit berdasarkan pengalamannya sendiri untuk periode pengamatan adalah sebagai berikut :

<i>Type of Claim</i>	<i># Policies</i>	<i>Period of Observation</i>	<i>Number of Claims during period</i>
<i>Sickness</i>	2.000	1 tahun	80
<i>Accident</i>	2.500	4 tahun	10
<i>Surgery</i>	4.000	2 tahun	80

Diasumsikan bahwa distribusi yang tepat digunakan distribusi Poisson dan tidak ada perubahan frekuensi klaim. Gunakan pembulatan 4 desimal terdekat dan pilihlah jawaban yang terdekat dengan perhitungan anda.

24. Jika terdapat 2.400 polis pertanggungan rawat inap dengan pembedahan pada tahun ini, tentukan jumlah minimum banyaknya polis yang tidak pernah klaim selama 1 tahun berikutnya. Dan juga tentukan premi risiko (*claim cost*) untuk satu polis dengan masa kontrak 1 tahun yang memberikan manfaat pergantian maksimum Rp. 10.000.000 untuk ke-3 pertanggungan tersebut (*sickness, accident & surgery*)
- 2.380 dan Rp. 620.000
 - 2.376 dan Rp. 510.000
 - 2.352 dan Rp. 620.000
 - 2.476 dan Rp. 510.000
 - Jawaban a, b, c dan d tidak ada yang benar
25. Jika diketahui $E[Id] = 1 - d - (1-d^3)/3$ untuk $0 \leq d \leq 1$ dan sama dengan 0 untuk $d > 1$. Tentukan $f_s(x)$.
- $f_s(x) = x^2$; $0 < x < 1$
 - $f_s(x) = 2x$; $0 < x < 1$
 - $f_s(x) = 2x^2$; $0 < x < 1$
 - $f_s(x) = \frac{1}{2} x^2$; $0 < x < 1$
 - Jawaban a, b, c dan d tidak ada yang benar
26. Andaikan variabel random X mempunyai distribusi Poisson sedemikian hingga $P(X=1) = P(X=2)$. Hitunglah nilai dari $P(X=4)$.
- 0,10
 - 0,09
 - 0,08
 - 0,07
 - 0,06

27. Andaikan S mempunyai distribusi *compound* Poisson dengan $\lambda = 2$ dan $p(x) = 0,1x$; $x = 1, 2, 3, 4$. Hitung probabilita agregat klaim sama dengan 3.

- e^{-2}
- $0,2 e^{-2}$
- $0,42 e^{-2}$
- $0,681333 e^{-2}$
- $1,008067 e^{-2}$

Untuk soal nomor 28 berikut, gunakan informasi sebagai berikut :

Diberikan informasi sebagai berikut :

- *Premium written* di tahun 2010 Rp. 100 Milyar
- *Premium written* di tahun 2011 Rp. 120 Milyar
- *Losses Paid in* 2010 Rp. 60 Milyar
- *Losses Paid in* 2011 Rp. 90 Milyar
- *Loss Reserve*, 31 Desember 2010 Rp. 10 Milyar
- *Loss Reserve*, 31 Desember 2011 Rp. 30 Milyar

Misalkan diasumsikan bahwa premi berdistribusi uniform sepanjang tahun dan semua polis memiliki masa asuransi 1 tahun.

28. Seandainya perusahaan per 1 Januari 2011 menaikkan premi sebesar 10%, tentukan Klaim Rasio (*incurred-to-earned*) tahun underwriting 2011 apabila kenaikan premi tersebut terjadi (dua desimal terdekat)

- 1,00
- 0,95
- 0,97
- 0,86
- 0,75

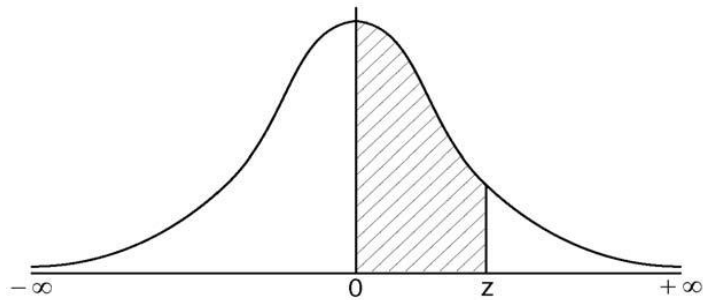
29. Jika N mempunyai distribusi Poisson dengan parameter λ , integer positif, dan X mempunyai distribusi turunan untuk $X = 1$. Tentukan $E[I_k]$.

- $E[I_k] = (\lambda^{\lambda+1} e^{-\lambda}) / \lambda!$
- $E[I_k] = (\lambda^{\lambda+1} e^{-\lambda}) / (\lambda!+1)$
- $E[I_k] = \lambda! / (\lambda^{\lambda+1} e^{-\lambda})$
- $E[I_k] = (\lambda^{\lambda+1} e^{-\lambda})$
- jawaban a, b, c dan d salah

30. Diasumsikan bahwa N mempunyai distribusi geometrik dimana $\Pr(N = n) = pq^n$; $n=0,1,2,\dots$ dimana $0 < q < 1$ dan $p = 1 - q$. Tentukan $M_s(t)$ dalam bentuk $M_x(t)$.

- a. $M_s(t) = (1 - qM_x(t)) \times p$
- b. $M_s(t) = (1 - M_x(t)) / p$
- c. $M_s(t) = p / (1 - qM_x(t))$
- d. $M_s(t) = (1 - qM_x(t))$
- e. Jawaban a, b, c dan d tidak ada yang benar

Standard Normal Distribution Table



z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.0000	0.0040	0.0080	0.0120	0.0160	0.0199	0.0239	0.0279	0.0319	0.0359
0.1	0.0398	0.0438	0.0478	0.0517	0.0557	0.0596	0.0636	0.0675	0.0714	0.0753
0.2	0.0793	0.0832	0.0871	0.0910	0.0948	0.0987	0.1026	0.1064	0.1103	0.1141
0.3	0.1179	0.1217	0.1255	0.1293	0.1331	0.1368	0.1406	0.1443	0.1480	0.1517
0.4	0.1554	0.1591	0.1628	0.1664	0.1700	0.1736	0.1772	0.1808	0.1844	0.1879
0.5	0.1915	0.1950	0.1985	0.2019	0.2054	0.2088	0.2123	0.2157	0.2190	0.2224
0.6	0.2257	0.2291	0.2324	0.2357	0.2389	0.2422	0.2454	0.2486	0.2517	0.2549
0.7	0.2580	0.2611	0.2642	0.2673	0.2704	0.2734	0.2764	0.2794	0.2823	0.2852
0.8	0.2881	0.2910	0.2939	0.2967	0.2995	0.3023	0.3051	0.3078	0.3106	0.3133
0.9	0.3159	0.3186	0.3212	0.3238	0.3264	0.3289	0.3315	0.3340	0.3365	0.3389
1.0	0.3413	0.3438	0.3461	0.3485	0.3508	0.3531	0.3554	0.3577	0.3599	0.3621
1.1	0.3643	0.3665	0.3686	0.3708	0.3729	0.3749	0.3770	0.3790	0.3810	0.3830
1.2	0.3849	0.3869	0.3888	0.3907	0.3925	0.3944	0.3962	0.3980	0.3997	0.4015
1.3	0.4032	0.4049	0.4066	0.4082	0.4099	0.4115	0.4131	0.4147	0.4162	0.4177
1.4	0.4192	0.4207	0.4222	0.4236	0.4251	0.4265	0.4279	0.4292	0.4306	0.4319
1.5	0.4332	0.4345	0.4357	0.4370	0.4382	0.4394	0.4406	0.4418	0.4429	0.4441
1.6	0.4452	0.4463	0.4474	0.4484	0.4495	0.4505	0.4515	0.4525	0.4535	0.4545
1.7	0.4554	0.4564	0.4573	0.4582	0.4591	0.4599	0.4608	0.4616	0.4625	0.4633
1.8	0.4641	0.4649	0.4656	0.4664	0.4671	0.4678	0.4686	0.4693	0.4699	0.4706
1.9	0.4713	0.4719	0.4726	0.4732	0.4738	0.4744	0.4750	0.4756	0.4761	0.4767
2.0	0.4772	0.4778	0.4783	0.4788	0.4793	0.4798	0.4803	0.4808	0.4812	0.4817
2.1	0.4821	0.4826	0.4830	0.4834	0.4838	0.4842	0.4846	0.4850	0.4854	0.4857
2.2	0.4861	0.4864	0.4868	0.4871	0.4875	0.4878	0.4881	0.4884	0.4887	0.4890
2.3	0.4893	0.4896	0.4898	0.4901	0.4904	0.4906	0.4909	0.4911	0.4913	0.4916
2.4	0.4918	0.4920	0.4922	0.4925	0.4927	0.4929	0.4931	0.4932	0.4934	0.4936
2.5	0.4938	0.4940	0.4941	0.4943	0.4945	0.4946	0.4948	0.4949	0.4951	0.4952
2.6	0.4953	0.4955	0.4956	0.4957	0.4959	0.4960	0.4961	0.4962	0.4963	0.4964
2.7	0.4965	0.4966	0.4967	0.4968	0.4969	0.4970	0.4971	0.4972	0.4973	0.4974
2.8	0.4974	0.4975	0.4976	0.4977	0.4977	0.4978	0.4979	0.4979	0.4980	0.4981
2.9	0.4981	0.4982	0.4982	0.4983	0.4984	0.4984	0.4985	0.4985	0.4986	0.4986
3.0	0.4987	0.4987	0.4987	0.4988	0.4988	0.4989	0.4989	0.4989	0.4990	0.4990
3.1	0.4990	0.4991	0.4991	0.4991	0.4992	0.4992	0.4992	0.4992	0.4993	0.4993
3.2	0.4993	0.4993	0.4994	0.4994	0.4994	0.4994	0.4994	0.4995	0.4995	0.4995
3.3	0.4995	0.4995	0.4995	0.4996	0.4996	0.4996	0.4996	0.4996	0.4996	0.4997
3.4	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4998
3.5	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998
3.6	0.4998	0.4998	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999
3.7	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999
3.8	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999
3.9	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000

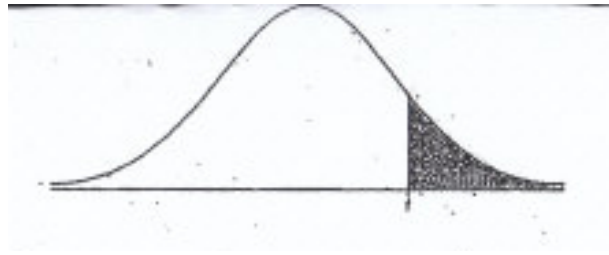


Table t-Distribution Critical Values

df	Tail probability p											
	0.25	0.2	0.15	0.1	0.05	0.025	0.02	0.01	0.005	0.0025	0.001	0.0005
1	1.000	1.376	1.963	3.078	6.314	12.710	15.890	31.820	63.660	127.3	318.310	636.620
2	0.816	1.061	1.386	1.886	2.920	4.303	4.489	6.965	9.925	14.090	22.327	31.599
3	0.765	0.978	1.250	1.638	2.353	3.182	3.482	4.541	5.841	7.453	10.215	12.924
4	0.741	0.941	1.190	1.533	2.132	2.776	2.999	3.747	4.604	5.598	7.174	0.610
5	0.727	0.920	1.156	1.476	2.015	2.571	2.757	3.365	4.032	4.773	5.894	0.869
6	0.718	0.906	1.134	1.440	1.943	2.447	2.612	3.143	3.707	4.317	5.209	0.959
7	0.711	0.896	1.119	1.415	1.895	2.365	2.517	2.998	3.499	4.029	4.786	0.408
8	0.706	0.889	1.108	1.397	1.860	2.306	2.449	2.896	3.355	3.833	4.502	0.041
9	0.703	0.883	1.100	1.383	1.833	2.262	2.398	2.821	3.250	3.690	4.297	0.781
10	0.700	0.879	1.093	1.372	1.812	2.228	2.359	2.764	3.169	3.581	4.144	4.587
11	0.697	0.876	1.088	1.363	1.796	2.201	2.328	2.718	3.106	3.497	4.025	4.437
12	0.695	0.873	1.083	1.356	1.782	2.179	2.303	2.681	3.055	3.428	3.930	4.318
13	0.694	0.870	1.079	1.350	1.771	2.160	2.282	2.650	3.012	3.372	3.852	4.221
14	0.692	0.868	1.076	1.345	1.761	2.145	2.264	2.624	2.977	3.326	3.787	4.140
15	0.691	0.866	1.074	1.341	1.753	2.131	2.249	2.602	2.947	3.286	3.733	4.073
16	0.690	0.865	1.071	1.337	1.746	2.120	2.235	2.583	2.921	3.252	3.686	4.015
17	0.689	0.863	1.069	1.333	1.740	2.110	2.224	2.567	2.898	3.222	3.646	3.965
18	0.688	0.862	1.067	1.330	1.734	2.101	2.214	2.552	2.878	3.197	3.610	3.922
19	0.688	0.861	1.066	1.328	1.729	2.093	2.205	2.539	2.861	3.174	3.579	3.883
20	0.687	0.860	1.064	1.325	1.725	2.086	2.197	2.528	2.845	3.153	3.552	3.850
21	0.686	0.859	1.063	1.323	1.721	2.080	2.189	2.518	2.831	3.135	3.527	3.819
22	0.686	0.858	1.061	1.321	1.717	2.074	2.183	2.508	2.819	3.119	3.505	3.792
23	0.685	0.858	1.060	1.319	1.714	2.069	2.177	2.500	2.807	3.104	3.485	3.768
24	0.685	0.857	1.059	1.318	1.711	2.064	2.172	2.492	2.797	3.091	3.467	3.745
25	0.684	0.856	1.058	1.316	1.708	2.060	2.167	2.485	2.787	3.078	3.450	3.725
26	0.684	0.856	1.058	1.315	1.706	2.056	2.162	2.479	2.779	3.067	3.435	3.707
27	0.684	0.855	1.057	1.314	1.703	2.052	2.158	2.473	2.771	3.057	3.421	3.690
28	0.683	0.855	1.056	1.313	1.701	2.048	2.154	2.467	2.763	3.047	3.408	3.674
29	0.683	0.854	1.055	1.311	1.699	2.045	2.150	2.462	2.756	3.038	3.396	3.659
30	0.683	0.854	1.055	1.310	1.697	2.042	2.147	2.457	2.750	3.030	3.385	3.646
40	0.681	0.851	1.050	1.303	1.684	2.021	2.123	2.423	2.704	2.971	3.307	3.551
50	0.679	0.849	1.047	1.299	1.676	2.009	2.109	2.403	2.693	2.937	3.261	3.496
60	0.679	0.848	1.045	1.296	1.671	2.000	2.099	2.390	2.660	2.915	3.232	3.460
80	0.678	0.846	1.043	1.292	1.664	1.990	2.088	2.374	2.639	2.887	3.195	3.416
100	0.677	0.845	1.042	1.290	1.660	1.984	2.081	2.081	2.364	2.871	3.174	3.390
1000	0.675	0.842	1.037	1.282	1.646	1.962	2.056	2.056	2.330	2.813	3.098	3.300
z	0.674	0.842	1.036	1.282	1.645	1.960	2.054	2.326	2.576	2.807	3.090	3.291
	50%	60%	70%	80%	90%	95%	96%	98%	99%	99.50%	99.80%	99.90%
	Confidence level C											

Tables of the Poisson Cumulative Distribution

The table below gives the probability of that a Poisson random variable X with mean $= \lambda$ is less than or equal to x . That is, the table gives

$$P(X \leq x) = \sum_{r=0}^x \lambda^r \frac{e^{-\lambda}}{r!}$$

$\lambda =$	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8
$x =$														
0	0.9048	0.8187	0.7408	0.6703	0.6065	0.5488	0.4968	0.4493	0.4066	0.3679	0.3012	0.2466	0.2019	0.1653
1	0.9953	0.9825	0.9631	0.9384	0.9098	0.8781	0.8442	0.8088	0.7725	0.7358	0.6628	0.5918	0.5249	0.4628
2	0.9998	0.9989	0.9964	0.9921	0.9856	0.9769	0.9659	0.9526	0.9371	0.9197	0.8795	0.8335	0.7834	0.7306
3	1.0000	0.9999	0.9997	0.9992	0.9982	0.9966	0.9942	0.9909	0.9865	0.9810	0.9662	0.9463	0.9212	0.8913
4	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9998	0.9996	0.9992	0.9986	0.9977	0.9963	0.9923	0.9857	0.9763	0.9636
5	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9998	0.9997	0.9994	0.9985	0.9968	0.9940	0.9896
6	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9997	0.9994	0.9987	0.9974
7	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9997	0.9994
8	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999
9	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

$\lambda =$	2.0	2.2	2.4	2.6	2.8	3.0	3.2	3.4	3.6	3.8	4.0	4.5	5.0	5.5
$x =$														
0	0.1353	0.1108	0.0907	0.0743	0.0608	0.0498	0.0408	0.0334	0.0273	0.0224	0.0183	0.0111	0.0067	0.0041
1	0.4080	0.3546	0.3084	0.2674	0.2311	0.1991	0.1712	0.1468	0.1257	0.1074	0.0916	0.0611	0.0404	0.0266
2	0.6767	0.6227	0.5697	0.5184	0.4695	0.4232	0.3799	0.3397	0.3027	0.2689	0.2381	0.1736	0.1247	0.0884
3	0.8571	0.8194	0.7787	0.7360	0.6919	0.6472	0.6025	0.5584	0.5152	0.4735	0.4335	0.3423	0.2650	0.2017
4	0.9473	0.9275	0.9041	0.8774	0.8477	0.8153	0.7806	0.7442	0.7064	0.6678	0.6288	0.5321	0.4405	0.3575
5	0.9834	0.9751	0.9643	0.9510	0.9349	0.9161	0.8946	0.8705	0.8441	0.8156	0.7851	0.7029	0.6160	0.5289
6	0.9955	0.9925	0.9884	0.9828	0.9756	0.9665	0.9554	0.9421	0.9267	0.9091	0.8893	0.8311	0.7622	0.6860
7	0.9999	0.9980	0.9967	0.9947	0.9919	0.9881	0.9832	0.9769	0.9692	0.9599	0.9489	0.9134	0.8666	0.8095
8	0.9998	0.9995	0.9991	0.9985	0.9976	0.9962	0.9943	0.9917	0.9883	0.9840	0.9786	0.9597	0.9319	0.8944
9	1.0000	0.9999	0.9998	0.9996	0.9993	0.9989	0.9982	0.9973	0.9960	0.9942	0.9919	0.9829	0.9682	0.9462
10	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9998	0.9997	0.9995	0.9992	0.9987	0.9981	0.9972	0.9933	0.9863	0.9747
11	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9999	0.9998	0.9996	0.9994	0.9991	0.9976	0.9945	0.9890
12	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9999	0.9998	0.9997	0.9992	0.9980	0.9955
13	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9997	0.9993	0.9983
14	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9998	0.9994
15	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9998
16	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999
17	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

$\lambda =$	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0	11.0	12.0	14.0	15.0
$x =$													
0	0.0025	0.0015	0.0009	0.0006	0.0003	0.0002	0.0001	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1	0.0174	0.0113	0.0073	0.0047	0.0030	0.0019	0.0012	0.0008	0.0005	0.0002	0.0005	0.0001	0.0000
2	0.0620	0.0430	0.0296	0.0203	0.0138	0.0093	0.0062	0.0042	0.0028	0.0012	0.0028	0.0005	0.0001
3	0.1512	0.1118	0.0818	0.0591	0.0424	0.0301	0.0212	0.0149	0.0103	0.0049	0.0103	0.0023	0.0005
4	0.2851	0.2237	0.1730	0.1321	0.0996	0.0744	0.0550	0.0403	0.0293	0.0151	0.0293	0.0076	0.0018
5	0.4457	0.3690	0.3007	0.2414	0.1912	0.1496	0.1157	0.0885	0.0671	0.0375	0.0671	0.0203	0.0055
6	0.6063	0.5265	0.4497	0.3782	0.3134	0.2562	0.2068	0.1649	0.1301	0.0786	0.1301	0.0458	0.0142
7	0.7440	0.6728	0.5987	0.5246	0.4530	0.3856	0.3239	0.2687	0.2202	0.1432	0.2202	0.0895	0.0316
8	0.8472	0.7916	0.7291	0.6620	0.5925	0.5231	0.4557	0.3918	0.3328	0.2320	0.3328	0.1550	0.0621
9	0.9161	0.8774	0.8305	0.7764	0.7166	0.6530	0.5874	0.5218	0.4579	0.3405	0.4579	0.2424	0.1094
10	0.9574	0.9332	0.9015	0.8622	0.8159	0.7634	0.7080	0.6453	0.5830	0.4599	0.5830	0.3472	0.1757
11	0.9799	0.9661	0.9467	0.9208	0.8881	0.8487	0.8030	0.7520	0.6968	0.5793	0.6968	0.4616	0.2600
12	0.9912	0.9840	0.9730	0.9573	0.9362	0.9091	0.8758	0.8364	0.7916	0.6887	0.7916	0.5760	0.3585
13	0.9964	0.9929	0.9872	0.9784	0.9658	0.9486	0.9261	0.8981	0.8645	0.7813	0.8645	0.6815	0.4644
14	0.9986	0.9970	0.9943	0.9897	0.9827	0.9726	0.9585	0.9400	0.9165	0.8540	0.9165	0.7720	0.5704
15	0.9995	0.9988	0.9976	0.9954	0.9918	0.9862	0.9780	0.9665	0.9513	0.9074	0.9513	0.8444	0.6694
16	0.9998	0.9996	0.9990	0.9980	0.9963	0.9934	0.9889	0.9823	0.9730	0.9441	0.9730	0.8987	0.7559
17	0.9999	0.9998	0.9996	0.9992	0.9984	0.9970	0.9947	0.9911	0.9857	0.9678	0.9857	0.9370	0.8272
18	1.0000	0.9999	0.9999	0.9997	0.9993	0.9987	0.9978	0.9957	0.9928	0.9823	0.9928	0.9626	0.8826
19	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9997	0.9995	0.9989	0.9980	0.9965	0.9907	0.9965	0.9787	0.9235
20	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9998	0.9996	0.9991	0.9984	0.9953	0.9984	0.9884	0.9521
21	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9998	0.9996	0.9993	0.9977	0.9993	0.9939	0.9712
22	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9999	0.9997	0.9990	0.9997	0.9970	0.9833
23	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9999	0.9995	0.9999	0.9985	0.9907
24	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9998	1.0000	0.9993	0.9950
25	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	1.0000	0.9997	0.9974
26	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9998	0.9987
27	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9999	0.9988
28	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9997	0.9991
29	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9996
30	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9998
31	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999
32	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000