

PERSATUAN AKTUARIS INDONESIA



UJIAN PROFESI AKTUARIS

MATA UJIAN : F 34 – Aspek Aktuaria Dalam
Asuransi Kesehatan
TANGGAL : 22 Juni 2016
JAM : 12.30 – 15.30
LAMA UJIAN : 180 Menit
SIFAT UJIAN : Tutup Buku

2016

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 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 Esay

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.or.id**
3. Pengajuan keberatan soal setelah tanggal tersebut (Poin No 1) tidak akan diterima dan ditanggapi.

1. Profit suatu produk asuransi kesehatan dapat diukur dengan menggunakan beberapa metode. Berikut ini adalah merupakan metode yang dimaksud, kecuali :
 - A. *PV dari profit terhadap PV dari premi*
 - B. *Return on investment (ROI)*
 - C. *Return on asset (ROA)*
 - D. *Return on Equity (ROE)*
 - E. Merupakan persentase dari premi tahunan

2. Tentukan nilai premi bruto dari suatu produk asuransi kesehatan apabila total biaya diasumsikan sebesar 40% dari premi neto, dimana premi neto sebesar Rp 1.050.000.
 - A. Rp 630.000
 - B. Rp 750.000
 - C. Rp 1.470.000
 - D. Rp 1.750.000
 - E. Rp 2.625.000

3. Tentukan nilai premi bruto dari suatu produk asuransi kesehatan apabila total biaya diasumsikan sebesar 40% dari premi bruto, dimana premi neto sebesar Rp 1.050.000.
 - A. Rp 630.000
 - B. Rp 750.000
 - C. Rp 1.470.000
 - D. Rp 1.750.000
 - E. Rp 2.625.000

4. 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 + aggregate write-ins for other claims reserve – reinsurance ceded*
 - B. *health claim reserves = present value of amount not yet claims + reserve for future contingent benefits + aggregate write-ins for other claims reserve – reinsurance ceded*
 - C. *health claim reserves = net value of amount not yet claims + reserve for present contingent benefits + aggregate write-ins for other claims reserve + reinsurance ceded*
 - D. *health claim reserves = future value of amount not yet claims + present value reserve contingent benefits + aggregate write-ins for other claims reserve – reinsurance ceded*
 - E. *health claim reserves = present value of amount not yet claims + present value reserve contingent benefits + aggregate write-ins for other claims reserve – reinsurance ceded*

5. Tentukan formula perhitungan cadangan premi yang paling tepat digunakan untuk suatu produk asuransi kesehatan dengan jangka waktu Yearly Renewable Term (YRT) dan murni risiko saja!
- $PV Outgo - PV Premi$
 - $Max [(PV Outgo - PV Premi) , 0]$
 - $PV future benefit - PV future net premi$
 - $Max [(40\% \times Premi) , (Premi \times [(n - t) / n])]$, dihitung dengan basis bulanan
 - $Premi \times [(n - t) / n]$, dihitung dengan basis harian

Untuk soal nomor 6 s/d 8, melalui pendekatan *Block Rating*, lengkapilah tabel normalisasi biaya klaim (claim cost) berikut ini :

Usia	Distribusi Usia	Faktor Usia	Biaya Klaim (Rp)	Biaya Normalisasi (Rp)
20 – 30	20%	0,905	1.375.000	962.500
31 – 40	45%	1,215	2.000.000	...
41 – 50	30%	1,870	3.625.000	2.537.500
51 – 60	5%	2,798	4.750.000	3.325.000
Rata-rata	100%	1.750.000

6. Tentukan rata-rata faktor usia terhadap jumlah populasi usia yang ada saat ini (pilihlah jawaban yang paling mendekati)
- 1,248
 - 1,429
 - 1,697
 - 1,961
 - 2,000
7. Tentukan rata-rata biaya klaim terhadap jumlah populasi usia yang ada saat ini (pilihlah jawaban yang paling mendekati)
- Rp 2.225.000
 - Rp 2.500.000
 - Rp 2.937.500
 - Rp 3.458.333
 - Rp 3.500.000

8. Tentukan biaya normalisasi terhadap jumlah populasi usia yang ada saat ini, yang dihitung untuk range usia 31 – 40 (pilihlah jawaban yang paling mendekati)

A. Rp 5.935.610
B. Rp 4.040.317
C. Rp 2.537.500
D. Rp 1.750.000
E. Rp 1.400.000

9. Tuan A mempunyai polis asuransi kesehatan dengan ketentuan sebagai berikut :

- jumlah santunan rawat inap Rp 300.000,- per hari,
- maksimum santunan rawat inap 90 hari
- jumlah santunan rawat inap maksimum sebesar Rp 5.000.000,-
- jumlah santunan rawat jalan maksimum Rp 2.000.000,- dengan pengembalian sisa santunan (*refund*)

Apabila beliau dirawat inap selama 5 hari, lalu seminggu kemudian kontrol rawat jalan dengan biaya Rp 750.000,- maka ia akan mendapatkan *refund* sebesar...

A. Rp 4.750.000
B. Rp 2.000.000
C. Rp 1.250.000
D. Rp 750.000
E. Rp 500.000

10. Nyonya B mempunyai polis asuransi kesehatan rawat inap dengan besar santunan maksimum sebesar Rp 1.000.000,- per hari. Apabila beliau dirawat inap di rumah sakit selama 7 hari dengan total biaya rawat inap yang dikeluarkan sebesar Rp 5.000.000,- maka besarnya penggantian yang dibayarkan kepada Nyonya B adalah sebesar...

A. Rp 7.000.000
B. Rp 5.000.000
C. Rp 3.500.000
D. Rp 2.000.000
E. Rp 1.500.000

11. Tentukan besarnya *shock lapse* apabila diketahui kenaikan premi sebesar 175% terhadap besar premi yang berlaku di pasar, dimana *trend* yang ada sebesar 40%, dan faktor elastisitas untuk peserta aktif sebesar 1,3.
- A. 55,6%
 - B. 56,6%
 - C. 57,6%
 - D. 58,6%
 - E. 59,6%
12. Berikut ini merupakan jenis-jenis asuransi *long term care (LTC)*, yaitu :
- A. *Disability, Service Indemnity* dan *Dread Diseases*
 - B. *Disability, Critical Illness* dan *Dread Diseases*
 - C. *Disability, Service Indemnity* dan *Service Reimbursement*
 - D. *Hospital Cash Plan, Service Indemnity* dan *Service Reimbursement*
 - E. *Hospital Cash Plan, Hospitalization & Surgery* dan *Service Reimbursement*
13. 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*
14. Dari setiap 2.000 orang terdapat 100 orang yang sakit dan harus menjalani rawat inap. Jika rata-rata lama hari perawatan di rumah sakit adalah 6 hari, dan setiap 1 hari perawatan diberikan santunan sebesar Rp 1.000.000, maka besar ekspektasi klaim per orang adalah...
- A. Rp 300.000
 - B. Rp 600.000
 - C. Rp 1.200.000
 - D. Rp 1.800.000
 - E. Rp 2.000.000

15. Sejumlah biaya yang menjadi beban peserta dan harus dibayar sebelum klaim asuransi kesehatan diajukan dan dibayar oleh perusahaan asuransi disebut...
- A. Coordination of Benefit
 - B. Coinsurance
 - C. Copays
 - D. Deductible
 - E. Out of pocket limits
16. UU No. 40 tahun 2014 tentang Usaha Perasuransian mengatur tentang :
- A. perusahaan asuransi jiwa tidak boleh menjual produk asuransi kesehatan
 - B. perusahaan asuransi jiwa boleh menjual produk asuransi kesehatan
 - C. perusahaan asuransi hanya boleh menjual satu jenis produk asuransi saja
 - D. perusahaan asuransi umum (kerugian) tidak boleh menjual produk asuransi kesehatan
 - E. perusahaan asuransi umum (kerugian) boleh menjual produk asuransi jiwa dan investasi
17. Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 19 tahun 2016 tentang Perubahan kedua atas Peraturan Presiden nomor 12 tahun 2013 tentang Jaminan Kesehatan mengatur iuran jaminan kesehatan bagi Pekerja Penerima Upah yang terdiri atas Pegawai Negeri Sipil, Anggota TNI, Anggota Polri, Pejabat Negara, pimpinan dan anggota DPRD, serta pegawai pemerintah non pegawai negeri sebesar % (persen) dari gaji atau upah per bulan :
- A. 1 (satu)
 - B. 2 (dua)
 - C. 2,5 (dua koma lima)
 - D. 3 (tiga)
 - E. 5 (lima)
18. Diketahui bahwa dari setiap 1.000 orang yang berumur 40 tahun terdapat 10 orang yang menderita kanker. Apabila setiap tertanggung yang mengalami sakit kanker diberikan santunan sebesar Rp 10 juta, margin dari pengharapan klaim sebesar 10% dan komisi penjualan sebesar 15% dari premi bruto, maka besarnya premi neto untuk seseorang yang berusia 40 tahun adalah
- A. Rp 100.000
 - B. Rp 110.000
 - C. Rp 115.000
 - D. Rp 125.000
 - E. Rp 126.500

Untuk soal no. 19 – 20 berikut, gunakan tabel di bawah ini.

Fundamental pricing – Buildup Method

Rawat Inap	Annual Utilization per 1.000	Average Charge	Cost Sharing
Medical	130,1	Rp. 3.277.000	
Surgical	84,2	Rp. 5.369.130	
Nursing Care	11.2	Rp. 1.008.250	Rp. 50.000
Psikiatri	25.7	Rp. 1.209.230	20%

19. Hitunglah Net Claim Cost PMPM untuk benefit Rawat Inap untuk Medical dan Surgical : Pilih jawaban terdekat!

- A. Rp. 331.565
- B. Rp. 376.734
- C. Rp. 412.262
- D. Rp. 415.228
- E. Rp. 520.336

20. Hitunglah Net Claim Cost PMPM untuk Total Benefit Rawat Inap : Pilih jawaban terdekat!

- A. Rp. 331.565
- B. Rp. 376.734
- C. Rp. 412.262
- D. Rp. 415.228
- E. Rp. 520.336

Soal no 21 – 22 berdasarkan data berikut :

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

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

21. Tentukan $E[L]$ pada pembulatan terdekat :

- A. 0
- B. 0,25
- C. 0,33
- D. 0,50
- E. 1

22. Tentukan $Var(L)$.

- A. $b - pq$
- B. $b^2 pq$
- C. $p^2 bq$
- D. $b - p^2q$
- E. $pq - b$

23. 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. 3,1255

Soal no 24 – 27 berdasarkan data berikut :

Tahun	Jumlah Polis	Faktor <i>Present Value</i>	Rate Premi	Pendapatan Premi	Claim Cost/Pol	<i>Incurred Claims</i>	Y (<i>Earned/ Inc LR</i>)
0	1000	1,1025	1.000	1.000	531,9	-	53,2%
1	750	1,0500	1.200	900	785,5	-	65,5%
2	563	1,0000	1,857	?	1.060,4	?	?
3	422	0,9524	2,228	940	1.343,2	-	60,3%
4	316	0,9070	2,674	?	1.701,4	?	?

24. Hitung pada pembulatan terdekat pendapatan premi tahun ke-2 dan tahun ke-4 :

- A. 1.045 dan 846
- B. 810 dan 656
- C. 756 dan 610
- D. 610 dan 556
- E. 656 dan 456

25. Hitung pada pembulatan terdekat *incurred claims* tahun ke-2 dan tahun ke-4 :

- A. 684 dan 542
- B. 596 dan 538
- C. 536 dan 484
- D. 515 dan 489
- E. 536 dan 515

26. Hitung pada pembulatan terdekat *incurred claims* secara total :

- A. 1.266
- B. 2.256
- C. 2.822
- D. 3.265
- E. 3.625

27. Hitung pada pembulatan terdekat nilai pada kolom Y untuk tahun ke-2 dan tahun ke-4 :

- A. 59.6% dan 66.4%
- B. 57,1% dan 63,6%
- C. 67.4% dan 69.4%
- D. 67.9% dan 76.4%
- E. 66.9% dan 76.4%

Untuk soal nomor 28 - 30 berikut, gunakan informasi sebagai berikut :

Diberikan informasi sebagai berikut :

- | | |
|----------------------------------|----------------|
| • Premium written di tahun 2014 | Rp. 100 Milyar |
| • Premium written di tahun 2015 | Rp. 120 Milyar |
| • Losses Paid in 2014 | Rp. 60 Milyar |
| • Losses Paid in 2015 | Rp. 90 Milyar |
| • Loss Reserve, 31 Desember 2014 | Rp. 10 Milyar |
| • Loss Reserve, 31 Desember 2015 | Rp. 30 Milyar |

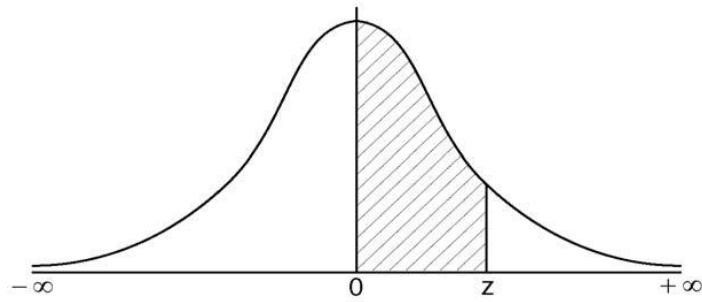
Misalkan diasumsikan bahwa premi berdistribusi uniform sepanjang tahun dan semua polis memiliki masa asuransi 1 tahun.

28. Tentukan Klaim Rasio (*incurred-to-earned*) tahun underwriting 2015 (dua decimal terdekat)

- a. 1,00
- b. 0,95
- c. 0,86
- d. 0,76
- e. 0,75

29. Seandainya perusahaan per 1 Januari 2015 menaikkan premi sebesar 10%, tentukan Klaim Rasio (*incurred-to-earned*) tahun underwriting 2015 apabila kenaikan premi tersebut terjadi (dua decimal terdekat)
- a. 0,95
 - b. 0,86
 - c. 0,75
 - d. 0,68
 - e. 0,50
30. Seandainya perusahaan menghitung Loss Reserve sebesar 2 kali rata-rata klaim perbulannya (dua bulan klaim), tentukan Klaim Rasio (*incurred-to-earned*) tahun underwriting 2015 apabila perusahaan mengubah perhitungan *Loss Reserve* (dua decimal terdekat)
- a. 0,68
 - b. 0,75
 - c. 0,86
 - d. 0,95
 - e. 1,00

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

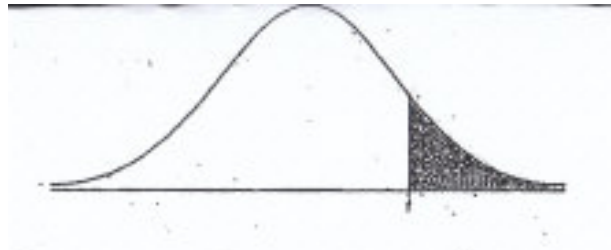


Table t-Distribution Critical Values

	Tail probability p											
df	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	8.610
5	0.727	0.920	1.156	1.476	2.015	2.571	2.757	3.365	4.032	4.773	5.894	6.869
6	0.718	0.906	1.134	1.440	1.943	2.447	2.612	3.143	3.707	4.317	5.209	5.959
7	0.711	0.896	1.119	1.415	1.895	2.365	2.517	2.998	3.499	4.029	4.786	5.408
8	0.706	0.889	1.108	1.397	1.860	2.306	2.449	2.896	3.355	3.833	4.502	5.041
9	0.703	0.883	1.100	1.383	1.833	2.262	2.398	2.821	3.250	3.690	4.297	4.781
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	2.109	2.403	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	0.6626	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	0.4060	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	0.9989	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	10.0	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	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	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	0.0000
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	0.0002
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	0.0009
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	0.0028
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	0.0076
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	0.0180
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	0.0374
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	0.0699
10	0.9574	0.9332	0.9015	0.8622	0.8159	0.7634	0.7060	0.6453	0.5830	0.4599	0.5830	0.3472	0.1757	0.1185
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	0.1848
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	0.2676
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	0.3632
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	0.4657
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	0.5681
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	0.6641
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	0.7489
18	1.0000	0.9999	0.9999	0.9997	0.9993	0.9987	0.9976	0.9957	0.9928	0.9823	0.9928	0.9626	0.8826	0.8195
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	0.8752
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	0.9170
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	0.9469
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	0.9673
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	0.9805
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	0.9888
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	0.9938
26	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9987	0.9967
27	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9999	0.9994	0.9983
28	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9997	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	1.0000	0.9999	0.9998
30	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
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	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	1.0000