



Mana Tohu Mātauranga o Aotearoa
New Zealand Qualifications Authority

Scholarship 2024 Statistics

FORMULAE AND TABLES BOOKLET

Refer to this booklet to answer the questions for Scholarship Statistics 93201.

Check that this booklet has pages 2–4 in the correct order and that none of these pages is blank.

YOU MAY KEEP THIS BOOKLET AT THE END OF THE EXAMINATION.

STATISTICS – USEFUL FORMULAE AND TABLES

Permutations and Combinations

$${}^n P_r = \frac{n!}{(n-r)!}$$

$$\binom{n}{r} = {}^n C_r = \frac{n!}{(n-r)! r!}$$

Expectation Algebra

$$E[aX + b] = aE[X] + b$$

$$\text{Var}[aX + b] = a^2 \text{Var}[X]$$

$$E[aX + bY] = aE[X] + bE[Y]$$

$$\text{Var}[aX + bY] = a^2 \text{Var}[X] + b^2 \text{Var}[Y]$$

if X, Y are independent

Probability

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$

$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$$

Mean and Variance of a Discrete Random Variable

$$\mu = E(X)$$

$$= \sum x.P(X = x)$$

$$\sigma^2 = \text{Var}(X)$$

$$\sigma = \text{SD}(X)$$

$$= \sqrt{\sum (x - \mu)^2 . P(X = x)}$$

$$= \sqrt{E(X^2) - [E(X)]^2}$$

Continuous Uniform Distribution

The probability density function, $f(x)$, for a continuous uniform distribution is defined as:

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{b-a} & \text{for } a \leq x \leq b \\ 0 & \text{elsewhere} \end{cases}$$

Binomial Distribution

Each entry gives the probability that a binomial random variable X , with the parameters n and π , has the value x .

$$P(X = x) = \binom{n}{x} \pi^x (1 - \pi)^{n-x}$$

$$\mu = n\pi, \quad \sigma = \sqrt{n\pi(1 - \pi)}$$

$n \backslash \pi$	0.05	0.1	0.15	1/6	0.2	0.25	0.3	1/3	0.35	0.4	0.45	0.5	
4	0	0.8145	0.6561	0.5220	0.4823	0.4096	0.3164	0.2401	0.1975	0.1785	0.1296	0.0915	0.0625
4	1	0.1715	0.2916	0.3685	0.3858	0.4096	0.4219	0.4116	0.3951	0.3845	0.3456	0.2995	0.2500
4	2	0.0135	0.0486	0.0975	0.1157	0.1536	0.2109	0.2646	0.2963	0.3105	0.3456	0.3675	0.3750
4	3	0.0005	0.0036	0.0115	0.0154	0.0256	0.0469	0.0756	0.0988	0.1115	0.1536	0.2005	0.2500
4	4	0.0001	0.0001	0.0005	0.0008	0.0016	0.0039	0.0081	0.0123	0.0150	0.0256	0.0410	0.0625
5	0	0.7738	0.5905	0.4437	0.4019	0.3277	0.2373	0.1681	0.1317	0.1160	0.0778	0.0503	0.0313
5	1	0.2036	0.3281	0.3915	0.4019	0.4096	0.3955	0.3602	0.3292	0.3124	0.2592	0.2059	0.1563
5	2	0.0214	0.0729	0.1382	0.1608	0.2048	0.2637	0.3087	0.3292	0.3364	0.3456	0.3369	0.3125
5	3	0.0011	0.0081	0.0244	0.0322	0.0512	0.0879	0.1323	0.1646	0.1811	0.2304	0.2757	0.3125
5	4	0.0001	0.0005	0.0022	0.0032	0.0064	0.0146	0.0284	0.0412	0.0488	0.0768	0.1128	0.1563
5	5	0.0001	0.0001	0.0001	0.0003	0.0010	0.0024	0.0041	0.0053	0.0102	0.0185	0.0313	
6	0	0.7351	0.5314	0.3771	0.3349	0.2621	0.1780	0.1176	0.0878	0.0754	0.0467	0.0277	0.0156
6	1	0.2321	0.3543	0.3993	0.4019	0.3932	0.3560	0.3025	0.2634	0.2437	0.1866	0.1359	0.0938
6	2	0.0305	0.0984	0.1762	0.2009	0.2458	0.2966	0.3241	0.3292	0.3280	0.3110	0.2780	0.2344
6	3	0.0021	0.0146	0.0415	0.0536	0.0819	0.1318	0.1852	0.2195	0.2355	0.2765	0.3032	0.3125
6	4	0.0001	0.0012	0.0055	0.0080	0.0154	0.0330	0.0595	0.0823	0.0951	0.1382	0.1861	0.2344
6	5	0.0001	0.0004	0.0006	0.0006	0.0015	0.0044	0.0102	0.0165	0.0205	0.0369	0.0609	0.0938
6	6	0.0001	0.0001	0.0002	0.0001	0.0002	0.0007	0.0014	0.0018	0.0041	0.0083	0.0156	
7	0	0.6983	0.4783	0.3206	0.2791	0.2097	0.1335	0.0824	0.0585	0.0490	0.0280	0.0152	0.0078
7	1	0.2573	0.3720	0.3960	0.3907	0.3670	0.3115	0.2471	0.2048	0.1848	0.1306	0.0872	0.0547
7	2	0.0406	0.1240	0.2097	0.2344	0.2753	0.3115	0.3177	0.3073	0.2985	0.2613	0.2140	0.1641
7	3	0.0036	0.0230	0.0617	0.0781	0.1147	0.1730	0.2269	0.2561	0.2679	0.2903	0.2918	0.2734
7	4	0.0002	0.0026	0.0109	0.0156	0.0287	0.0577	0.0972	0.1280	0.1442	0.1935	0.2388	0.2734
7	5	0.0002	0.0012	0.0019	0.0019	0.0043	0.0115	0.0250	0.0384	0.0466	0.0774	0.1172	0.1641
7	6	0.0001	0.0001	0.0001	0.0004	0.0013	0.0036	0.0064	0.0084	0.0172	0.0320	0.0547	
7	7	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0002	0.0005	0.0006	0.0016	0.0037	0.0078	
8	0	0.6634	0.4305	0.2725	0.2326	0.1678	0.1001	0.0576	0.0390	0.0319	0.0168	0.0084	0.0039
8	1	0.2793	0.3826	0.3847	0.3721	0.3355	0.2670	0.1977	0.1561	0.1373	0.0896	0.0548	0.0313
8	2	0.0515	0.1488	0.2376	0.2605	0.2936	0.3115	0.2965	0.2731	0.2587	0.2090	0.1569	0.1094
8	3	0.0054	0.0331	0.0839	0.1042	0.1468	0.2076	0.2541	0.2731	0.2786	0.2787	0.2568	0.2188
8	4	0.0004	0.0046	0.0185	0.0260	0.0459	0.0865	0.1361	0.1707	0.1875	0.2322	0.2627	0.2734
8	5	0.0004	0.0026	0.0042	0.0042	0.0092	0.0231	0.0467	0.0683	0.0808	0.1239	0.1719	0.2188
8	6	0.0002	0.0002	0.0004	0.0011	0.0038	0.0100	0.0171	0.0217	0.0413	0.0703	0.1094	
8	7	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0004	0.0012	0.0024	0.0033	0.0079	0.0164	0.0313	
8	8	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0002	0.0002	0.0007	0.0017	0.0039
9	0	0.6302	0.3874	0.2316	0.1938	0.1342	0.0751	0.0404	0.0260	0.0207	0.0101	0.0046	0.0020
9	1	0.2985	0.3874	0.3679	0.3489	0.3020	0.2253	0.1556	0.1171	0.1004	0.0605	0.0339	0.0176
9	2	0.0629	0.1722	0.2597	0.2791	0.3020	0.3003	0.2668	0.2341	0.2162	0.1612	0.1110	0.0703
9	3	0.0077	0.0446	0.1069	0.1302	0.1762	0.2336	0.2668	0.2731	0.2716	0.2508	0.2119	0.1641
9	4	0.0006	0.0074	0.0283	0.0391	0.0661	0.1168	0.1715	0.2048	0.2194	0.2508	0.2600	0.2461
9	5	0.0008	0.0050	0.0078	0.0078	0.0165	0.0389	0.0735	0.1024	0.1181	0.1672	0.2128	0.2461
9	6	0.0001	0.0006	0.0010	0.0010	0.0028	0.0087	0.0210	0.0341	0.0424	0.0743	0.1160	0.1641
9	7	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0003	0.0012	0.0039	0.0073	0.0098	0.0212	0.0407	0.0703
9	8	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0003	0.0083	0.0176
9	9	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0003	0.0008	0.0020
10	0	0.5987	0.3487	0.1969	0.1615	0.1074	0.0563	0.0282	0.0173	0.0135	0.0060	0.0025	0.0010
10	1	0.3151	0.3874	0.3474	0.3230	0.2684	0.1877	0.1211	0.0867	0.0725	0.0403	0.0207	0.0098
10	2	0.0746	0.1937	0.2759	0.2907	0.3020	0.2816	0.2335	0.1951	0.1757	0.1209	0.0763	0.0439
10	3	0.0105	0.0574	0.1298	0.1550	0.2013	0.2503	0.2668	0.2601	0.2522	0.2150	0.1665	0.1172
10	4	0.0010	0.0112	0.0401	0.0543	0.0881	0.1460	0.2001	0.2276	0.2377	0.2508	0.2384	0.2051
10	5	0.0001	0.0015	0.0085	0.0130	0.0264	0.0584	0.1029	0.1366	0.1536	0.2007	0.2340	0.2461
10	6	0.0001	0.0001	0.0012	0.0022	0.0055	0.0162	0.0368	0.0569	0.0689	0.1115	0.1596	0.2051
10	7	0.0001	0.0001	0.0002	0.0008	0.0031	0.0090	0.0163	0.0212	0.0212	0.0425	0.0746	0.1172
10	8	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0004	0.0014	0.0030	0.0043	0.0106	0.0229	0.0439
10	9	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0003	0.0005	0.0016	0.0042	0.0098
10	10	(all other entries < 0.0001)									0.0001	0.0003	0.0010

Poisson Distribution

Each entry gives the probability that a Poisson random variable X , with parameter λ , has the value x .

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

$$\mu = \lambda, \quad \sigma = \sqrt{\lambda}$$

$x \backslash \lambda$	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
0	0.9048	0.8187	0.7408	0.6703	0.6065	0.5488	0.4966	0.4493	0.4066	0.3679
1	0.0905	0.1637	0.2222	0.2681	0.3033	0.3293	0.3476	0.3595	0.3659	0.3679
2	0.0045	0.0164	0.0333	0.0536	0.0758	0.0988	0.1217	0.1438	0.1647	0.1839
3	0.0002	0.0011	0.0033	0.0072	0.0126	0.0198	0.0284	0.0383	0.0494	0.0613
4		0.0001	0.0003	0.0007	0.0016	0.0030	0.0050	0.0077	0.0111	0.0153
5				0.0001	0.0002	0.0004	0.0007	0.0012	0.0020	0.0031
6							0.0001	0.0002	0.0003	0.0005
7									0.0001	0.0001
$x \backslash \lambda$	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0
0	0.3329	0.3012	0.2725	0.2466	0.2231	0.2019	0.1827	0.1653	0.1496	0.1353
1	0.3662	0.3614	0.3543	0.3452	0.3347	0.3230	0.3106	0.2975	0.2842	0.2707
2	0.2014	0.2169	0.2303	0.2417	0.2510	0.2584	0.2640	0.2678	0.2700	0.2707
3	0.0738	0.0867	0.0998	0.1128	0.1255	0.1378	0.1496	0.1607	0.1710	0.1804
4	0.0203	0.0260	0.0324	0.0395	0.0471	0.0551	0.0636	0.0723	0.0812	0.0902
5	0.0045	0.0062	0.0084	0.0111	0.0141	0.0176	0.0216	0.0260	0.0309	0.0361
6	0.0008	0.0012	0.0018	0.0026	0.0035	0.0047	0.0061	0.0078	0.0098	0.0120
7	0.0001	0.0002	0.0003	0.0005	0.0008	0.0011	0.0015	0.0020	0.0027	0.0034
8			0.0001	0.0001	0.0001	0.0002	0.0003	0.0005	0.0006	0.0009
9							0.0001	0.0001	0.0001	0.0002
$x \backslash \lambda$	2.2	2.4	2.6	2.8	3.0	3.2	3.4	3.6	3.8	4.0
0	0.1108	0.0907	0.0743	0.0608	0.0498	0.0408	0.0334	0.0273	0.0224	0.0183
1	0.2438	0.2177	0.1931	0.1703	0.1494	0.1304	0.1135	0.0984	0.0850	0.0733
2	0.2681	0.2613	0.2510	0.2384	0.2240	0.2087	0.1929	0.1771	0.1615	0.1465
3	0.1966	0.2090	0.2176	0.2225	0.2240	0.2226	0.2186	0.2125	0.2046	0.1954
4	0.1082	0.1254	0.1414	0.1557	0.1680	0.1781	0.1858	0.1912	0.1944	0.1954
5	0.0476	0.0602	0.0735	0.0872	0.1008	0.1140	0.1264	0.1377	0.1477	0.1563
6	0.0174	0.0241	0.0319	0.0407	0.0504	0.0608	0.0716	0.0826	0.0936	0.1042
7	0.0055	0.0083	0.0118	0.0163	0.0216	0.0278	0.0348	0.0425	0.0508	0.0595
8	0.0015	0.0025	0.0038	0.0057	0.0081	0.0111	0.0148	0.0191	0.0241	0.0298
9	0.0004	0.0007								