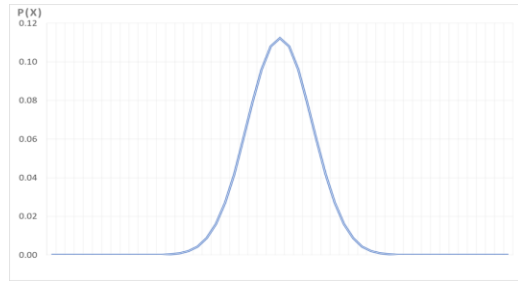
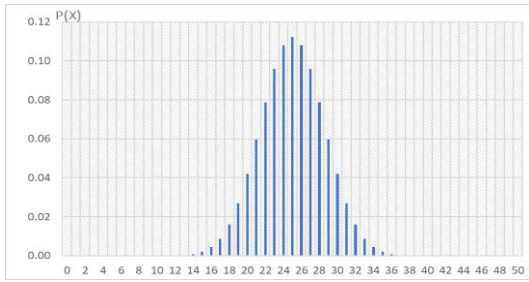


ХЭВИЙН ТАРХАЛТ XII.12.2

$X \sim B(50, \frac{1}{2})$ бином тархалтын хуулийг баганан диаграммаар дүрсэлснийг ажиглаарай.

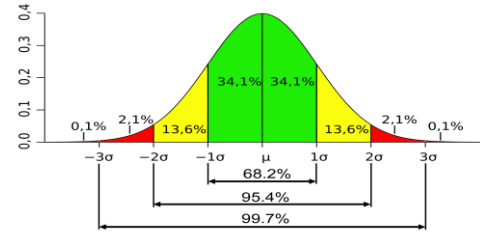


Туршилтын тоо хангалттай олон байх үед баганан диаграммуудын орой хонхон хэлбэртэй муруй үүсгэнэ. Ийм хэлбэрийн муруйн хэвийн тархалтын муруй гэдэг.

Дараах нөхцлийг хангадаг тархалтыг хэвийн тархалт гэнэ.

Үүнд:

1. Дундаж=Моод=Медиан
2. Тархалтын муруй нь хонхон хэлбэртэй, $(-\infty; \infty)$ завсарт тодорхойлогдсон, дундаж утгыг дайрсан босоо тэнхлэгийн тэгш хэмтэй, х тэнхлэгтэй огтлолцохгүй.
3. Муруйн бүх талбай 1 байна.
4. Бүх утгын 68.2% $(\mu - \sigma; \mu + \sigma)$ завсарт, 95.4% нь $\mu - 2\sigma; \mu + 2\sigma$ завсарт, 99.7% нь $(\mu - 3\sigma; \mu + 3\sigma)$ завсарт байдаг.



Хэвийн тархалтыг математик дундаж ба стандарт хазайлт хоёр нь бүрэн тодорхойлно. Иймд хэвийн тархалтыг $N(\mu, \delta^2)$ гэж тэмдэглэнэ. Хэрэв $\mu = 0; \sigma = 1$ бол $Z \sim N(0,1)$ стандарт хэвийн тархалт гэдэг.

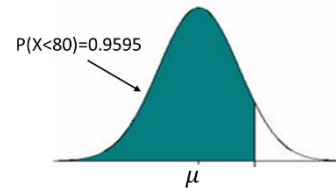
Хэвийн тархалттай ямар ч X санамсаргүй хувьсагчийн бүх утгуудыг $z = \frac{X-\mu}{\sigma}$ томъёогоор стандарчлагдсан хувьсагч болгож, өөрөөр хэлбэл стандарт хэвийн тархалтад шилжүүлж болно.

Жишээ: Нэгэн шалгалтад хангалттай олон тооны сурагч оролцсон бөгөөд тэдний авсан дундаж оноо $\mu = 60$, стандарт хазайлт нь $\sigma = 12$ байх хэвийн тархалттай байсан гэе. Тэгвэл санамсаргүй сонгогдсон нэг сурагч 80-аас доош оноо авсан байх магадлалыг ол.

z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.5000	0.5040	0.5080	0.5120	0.5160	0.5199	0.5239	0.5279	0.5319	0.5359
0.1	0.5398	0.5438	0.5478	0.5517	0.5557	0.5596	0.5636	0.5675	0.5714	0.5753
0.2	0.5793	0.5832	0.5871	0.5910	0.5948	0.5987	0.6026	0.6064	0.6103	0.6141
0.3	0.6179	0.6217	0.6255	0.6293	0.6331	0.6368	0.6406	0.6443	0.6480	0.6517
0.4	0.6554	0.6591	0.6628	0.6664	0.6700	0.6736	0.6772	0.6808	0.6844	0.6879
0.5	0.6915	0.6950	0.6985	0.7019	0.7054	0.7088	0.7123	0.7157	0.7190	0.7224
0.6	0.7257	0.7291	0.7324	0.7357	0.7389	0.7422	0.7454	0.7486	0.7517	0.7549
0.7	0.7580	0.7611	0.7642	0.7673	0.7704	0.7734	0.7764	0.7794	0.7823	0.7852
0.8	0.7881	0.7910	0.7939	0.7967	0.7995	0.8023	0.8051	0.8078	0.8106	0.8133
0.9	0.8159	0.8186	0.8212	0.8238	0.8264	0.8289	0.8315	0.8340	0.8365	0.8389
1.0	0.8413	0.8438	0.8461	0.8485	0.8508	0.8531	0.8554	0.8577	0.8599	0.8621
1.1	0.8643	0.8665	0.8686	0.8708	0.8729	0.8749	0.8770	0.8790	0.8810	0.8830
1.2	0.8849	0.8869	0.8888	0.8907	0.8925	0.8944	0.8962	0.8980	0.8997	0.9015
1.3	0.9032	0.9049	0.9066	0.9082	0.9099	0.9115	0.9131	0.9147	0.9162	0.9177
1.4	0.9192	0.9207	0.9222	0.9236	0.9251	0.9265	0.9279	0.9292	0.9306	0.9319
1.5	0.9332	0.9345	0.9357	0.9370	0.9382	0.9394	0.9406	0.9418	0.9429	0.9441
1.6	0.9452	0.9463	0.9474	0.9484	0.9495	0.9505	0.9515	0.9525	0.9535	0.9545

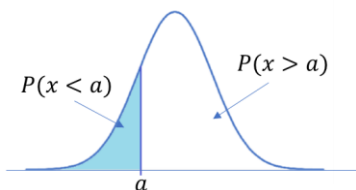
Бодолт: манай тархалт $N(\mu, \delta^2) = N(60, 12)$.
Одоо стандарт хэвийн тархалтын хувьд манай тархалтын $X=80$ утгад харгалзах Z -ийг бодож олъё. $z = \frac{x-\mu}{\delta} = \frac{80-60}{12} = 1.6666$

Стандарт хэвийн тархалтын хүснэгтээс $P_{N(0,1)}(Z < 1.666) = 0.9595$ магадлалыг олж болох бөгөөд энэ нь манай $X \sim N(60,12)$ тархалтын $P_{N(60,12)}(X < 80)$ магадлалтай тэнцэх тул $P_{N(60,12)}(X < 80) = 0.9595$ байна.

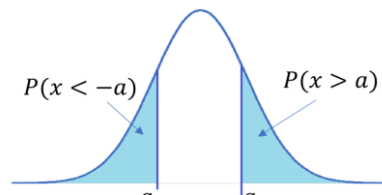


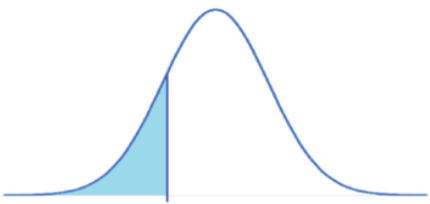
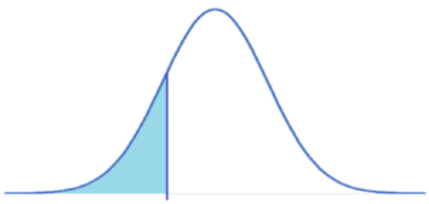
Хэвийн тархалтын чанар болон стандарт хэвийн тархалтын хүснэгт ашиглан дараах магадлалуудыг олоорой. /Хавсралтаас стандарт хэвийн тархалтын хүснэгтийг үзнэ үү./

1. $P(X < a) = 0.35$ бол
 $P(X > a) =$ _____



2. $P(Z < -a) = 0.23$ бол
 $P(Z > a) =$ _____



<p>3. $P(Z > a) = 0.15$ бол $P(Z < a) =$ _____ $P(Z > -a) =$ _____ $P(Z < -a) =$ _____</p> 	<p>4. $Z \sim N(0,1)$ стандарт хэвийн тархалтын хувьд: $P(z < 0) =$ _____, $P(z > 0) =$ _____ $P(z < -1) =$ _____ $P(z > -1) =$ _____</p> 
<p>5. $N(\mu, \delta^2) = N(5, 6^2)$ хэвийн тархалтын хувьд: $P(x < 7) = ?$ $z = \frac{x - \mu}{\delta} =$ $P_{N(0,1)}(z < \dots) =$ $P_{N(5,0.5)}(x < 2) =$</p>	<p>6. $X \sim N(500, 100^2)$ хэвийн тархалтын хувьд: $P(x < 600) = ?$</p>
<p>7. $X \sim N(-8, 12)$ бол $P(x < -9.8) = ?$</p>	<p>8. $X \sim N(50, 20)$ бол $P(x < 60.3) = ? P(x > 59.8) = ?$</p>
<p>9. $Z \sim N(0,1)$ бол а) $P(z < -1) = ?$ б) $P(-1 < z < 1) = ?$</p>	<p>10. $X \sim N(300, 25)$ бол а) $P(< 308)$ б) $P(289 < x < 295)$</p>
<p>11. Элсэлтийн ерөнхий шалгалтын хэмжээст оноог дундаж нь 500, стандарт хазайлт нь 100 байх тархалтад шилжүүлэн тооцдог. Тэгвэл хэмжээст оноо нь 400 аас доош ба дээш байх хүүхдүүд тус бүр нийт шалгуулагчдын хэдэн хувийг эзлэх вэ?</p>	<p>12. Элсэлтийн ерөнхий шалгалтын хэмжээст оноог дундаж нь 500, стандарт хазайлт нь 100 байх тархалтад шилжүүлэн тооцдог бол 750 аас дээш оноо авсан шалгуулагчид нийт шалгуулагчдын хэдэн хувийг эзлэх вэ?</p>

<p>13. 12-р бодлогын нөхцөлд санамсаргүй сонгосон шалгуулагчийн хэмжээст оноо нь 500-аас 600-ийн хооронд байх магадлал хэдэн хувь бэ?</p>	<p>14. Нэгэн шалгалтад хангалттай олон тооны сурагч оролцсон бөгөөд дундаж оноо $\mu = 60$, стандарт хазайлт нь $\sigma = 12$ байх хэвийн тархалттай байсан бол санамсаргүй сонгогдсон нэг сурагч 80-аас доош оноо авсан байх магадлал хэдэн хувь бэ?</p>
<p>15. 14-р бодлогын нөхцөлд 90-100 оноо авсан сурагчдын эзлэх хувийг тооцоолж олоорой.</p>	<p>16. 14-р бодлогын нөхцөлд 90-100 оноо авсан сурагчдын эзлэх хувийг тооцоолж олоорой.</p>
<p>17. 500 хүний өндрийг хэмжихэд хэвийн тархалттай ба стандарт хазайлт нь 0.08 байв. Тэдний 129 нь дунджаас өндөр боловч 1.806 м-ээс үл хэтрэх өндөртэй байсан бол дундаж өндрийг олоорой.</p>	<p>18. Хэвийн тархалттай X санамсаргүй хэмжигдэхүүний дисперс 12 бөгөөд $P(x>32)=0.8438$ бол санамсаргүй хэмжигдэхүүний математик дунджийг олоорой.</p>
<p>19. Хэвийн тархалттай тоон түүврийн 4% нь 53 аас бага, 97% нь 65 аас бага утга авч байсан бол дундаж ба стандарт хазайлтыг олно уу.</p>	<p>20. Их сургуульд элсэхийн тулд бүх шалгуулагчдын 70%-аас багагүй оноо авсан байх ёстой. Энэ шалгалтын оноо нь стандарт хазайлт нь 100, дундаж оноо 500 байх хэвийн тархалттай бол 585 оноо авсан шалгуулагч их сургуульд тэнцэх үү? Бодолт хийж тайлбарлаарай.</p>

21. Шуудангаар илгээгдэж буй албаны ачааны дундаж жин 100 гр бөгөөд стандарт хазайлт нь 150 гр байв. Санамсаггүй сонгосон илгээмжийн жин жин *a)* 850гр –аас их, *б)* 850гр –аас 1290гр-ын хооронд байх магадлал тус бүр хэдэн хувь бэ?

22. Нэг үйлдвэрийн худалдаанд гаргасан чийдэнгийн амьдрах /асах/ цагийн дундаж нь 2000 ба стандарт хазайлт нь 120 байв. энэ үйлдвэрийн чийдэнгээс худалдан авахад:
a) 2150 цагаас бага хугацаанд шатах
б) 1850 аас 2090 цаг асаад шатах магадлалыг тус тус олоорой.

23. Нэгэн тариаланчийн тарьсан тарвасны дундаж жин 1.5кг, стандарт хазайлт нь 0,2кг байв. Түүний тарваснаас санамсаргүй сонгоход дараах магадлалуудыг олоорой.
a) 1.48кг аас бага
б) 1.48 кг-аас 1.53кг-ын хооронд байх
в) 1.53кг-аас их жинтэй байх

24. Хурдны зам дээрх автомашины хурд хэмжигчид бүртгэгдсэн хурд хэвийн тархалттай бөгөөд нийт автомашины 95% нь 120км/ц -аас бага хурдтай, 10% нь 80км/ц-аас бага хурдтай явж бүртгэгджээ. Дундаж хурд ба стандарт хазайлтыг олоорой. Тус хэмжигчид бүртгэгдсэн дээд ба доод хурдыг аравтаар тоймлоорой. /хэвийн тархалттай санамсаргүй хэмжигдэхүүний хувьд бүх өгөгдлийн 99.7% нь $(\mu - 3\sigma; \mu + 3\sigma)$ завсарт байдаг. /

25. Нэг үйлдвэрээс гарч буй алимны модон хайрцагны 20% нь 5.08кг-аас хүнд, 15% нь 5.62кг-аас хүнд байв. Тус үйлдвэрийн алимны хайрцагны дундаж жин ба стандарт хазайлтыг олоорой.

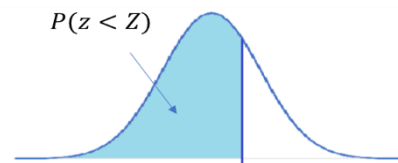
Үнэлгээ:

Дасгалын дугаар	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	Σ
Өөрийн үнэлгээ																										
Багшийн үнэлгээ																										

Хавсралт

Стандарт хэвийн тархалтын магадлалын хүснэгт

$(P_{Z \sim N(0,1)}(z < Z))$



Z	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
0.0	.50000	.50399	.50798	.51197	.51595	.51994	.52392	.52790	.53188	.53586
0.1	.53983	.54380	.54776	.55172	.55567	.55962	.56356	.56749	.57142	.57535
0.2	.57926	.58317	.58706	.59095	.59483	.59871	.60257	.60642	.61026	.61409
0.3	.61791	.62172	.62552	.62930	.63307	.63683	.64058	.64431	.64803	.65173
0.4	.65542	.65910	.66276	.66640	.67003	.67364	.67724	.68082	.68439	.68793
0.5	.69146	.69497	.69847	.70194	.70540	.70884	.71226	.71566	.71904	.72240
0.6	.72575	.72907	.73237	.73565	.73891	.74215	.74537	.74857	.75175	.75490
0.7	.75804	.76115	.76424	.76730	.77035	.77337	.77637	.77935	.78230	.78524
0.8	.78814	.79103	.79389	.79673	.79955	.80234	.80511	.80785	.81057	.81327
0.9	.81594	.81859	.82121	.82381	.82639	.82894	.83147	.83398	.83646	.83891
1.0	.84134	.84375	.84614	.84849	.85083	.85314	.85543	.85769	.85993	.86214
1.1	.86433	.86650	.86864	.87076	.87286	.87493	.87698	.87900	.88100	.88298
1.2	.88493	.88686	.88877	.89065	.89251	.89435	.89617	.89796	.89973	.90147
1.3	.90320	.90490	.90658	.90824	.90988	.91149	.91309	.91466	.91621	.91774
1.4	.91924	.92073	.92220	.92364	.92507	.92647	.92785	.92922	.93056	.93189
1.5	.93319	.93448	.93574	.93699	.93822	.93943	.94062	.94179	.94295	.94408
1.6	.94520	.94630	.94738	.94845	.94950	.95053	.95154	.95254	.95352	.95449
1.7	.95543	.95637	.95728	.95818	.95907	.95994	.96080	.96164	.96246	.96327
1.8	.96407	.96485	.96562	.96638	.96712	.96784	.96856	.96926	.96995	.97062
1.9	.97128	.97193	.97257	.97320	.97381	.97441	.97500	.97558	.97615	.97670
2.0	.97725	.97778	.97831	.97882	.97932	.97982	.98030	.98077	.98124	.98169
2.1	.98214	.98257	.98300	.98341	.98382	.98422	.98461	.98500	.98537	.98574
2.2	.98610	.98645	.98679	.98713	.98745	.98778	.98809	.98840	.98870	.98899
2.3	.98928	.98956	.98983	.99010	.99036	.99061	.99086	.99111	.99134	.99158
2.4	.99180	.99202	.99224	.99245	.99266	.99286	.99305	.99324	.99343	.99361
2.5	.99379	.99396	.99413	.99430	.99446	.99461	.99477	.99492	.99506	.99520
2.6	.99534	.99547	.99560	.99573	.99585	.99598	.99609	.99621	.99632	.99643
2.7	.99653	.99664	.99674	.99683	.99693	.99702	.99711	.99720	.99728	.99736
2.8	.99744	.99752	.99760	.99767	.99774	.99781	.99788	.99795	.99801	.99807
2.9	.99813	.99819	.99825	.99831	.99836	.99841	.99846	.99851	.99856	.99861
3.0	.99865	.99869	.99874	.99878	.99882	.99886	.99889	.99893	.99896	.99900
3.1	.99903	.99906	.99910	.99913	.99916	.99918	.99921	.99924	.99926	.99929
3.2	.99931	.99934	.99936	.99938	.99940	.99942	.99944	.99946	.99948	.99950
3.3	.99952	.99953	.99955	.99957	.99958	.99960	.99961	.99962	.99964	.99965
3.4	.99966	.99968	.99969	.99970	.99971	.99972	.99973	.99974	.99975	.99976
3.5	.99977	.99978	.99978	.99979	.99980	.99981	.99981	.99982	.99983	.99983
3.6	.99984	.99985	.99985	.99986	.99986	.99987	.99987	.99988	.99988	.99989
3.7	.99989	.99990	.99990	.99990	.99991	.99991	.99992	.99992	.99992	.99992
3.8	.99993	.99993	.99993	.99994	.99994	.99994	.99994	.99995	.99995	.99995
3.9	.99995	.99995	.99996	.99996	.99996	.99996	.99996	.99996	.99997	.99997