

**САНАМСАРГҮЙ ХЭМЖИГДЭХҮҮН, ТҮҮНИЙ ТООН
ҮЗҮҮЛЭЛТҮҮД**

СЭДВИЙН АГУУЛГА

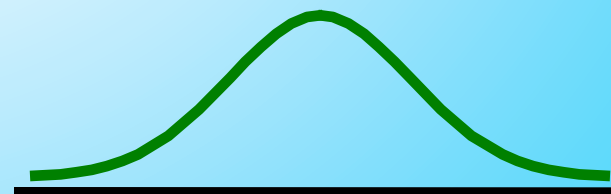
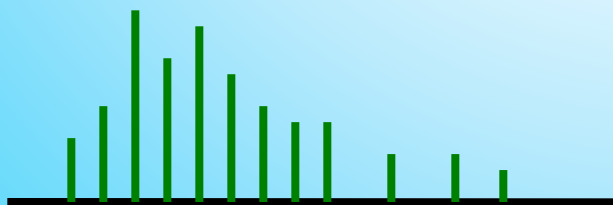
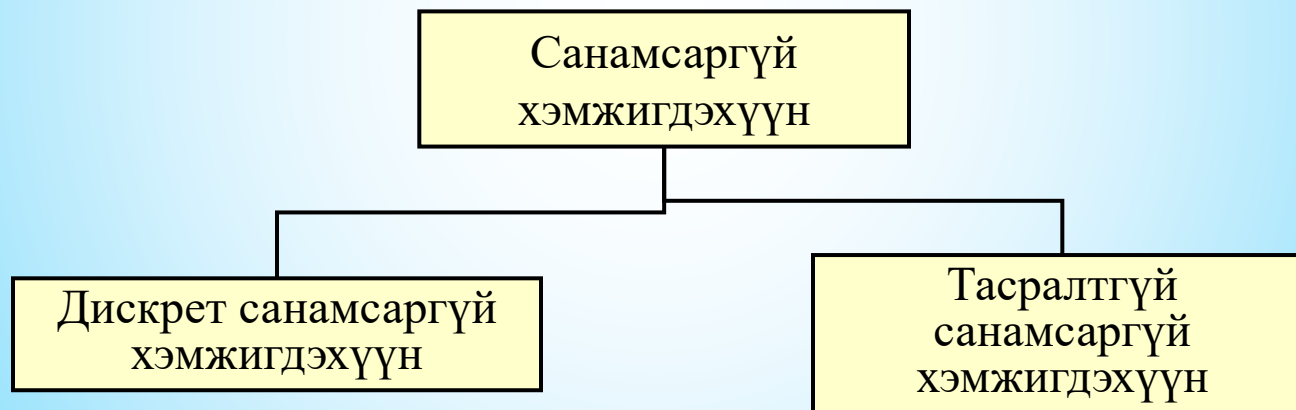
Санамсаргүй хэмжигдэхүүн, түүний төрөл

Дискрет санамсаргүй хэмжигдэхүүн,
түүний тархалтын хууль

Дискрет санамсаргүй хэмжигдэхүүний
математик дундаж, вариаци, стандарт
хазайлт

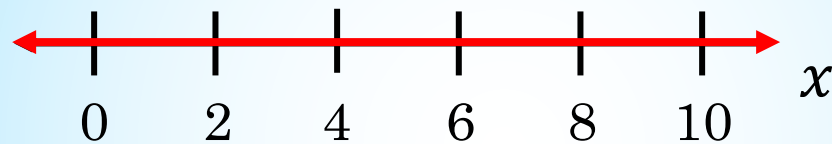
САНАМСАРГҮЙ ХЭМЖИГДЭХҮҮН

Тодорхойлолт. Туршилтын үр дүнд ямар нэгэн тоон утга авах боловч тэрхүү үр дүнг урьдчилан хэлэх боломжгүй хувьсах хэмжигдэхүүнийг **санамсаргүй хэмжигдэхүүн** / **санамсаргүй хувьсагч** / гэнэ.



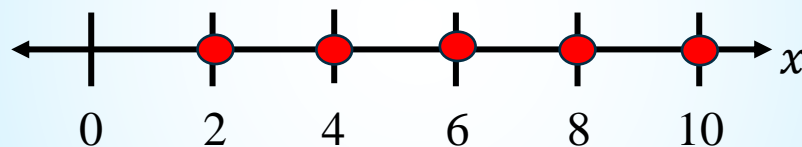
ТАСРАЛТГҮЙ САНАМСАРГҮЙ ХЭМЖИГДЭХҮҮН

Тодорхойлолт. Санамсаргүй хэмжигдэхүүний авах боломжит утгууд нь тоон тэнхлэгийн ямар нэг завсраас бүрдэж байвал түүнийг тасралтгүй санамсаргүй хэмжигдэхүүн гэнэ.



ДИСКРЕТ САНАМСАРГҮЙ ХЭМЖИГДЭХҮҮН

Тодорхойлолт. Санамсаргүй хэмжигдэхүүний авах боломжит утгуудыг натурал тоогоор дугаарлаж болдог бол уг санамсаргүй хэмжигдэхүүнийг **дискрет санамсаргүй хэмжигдэхүүн** гэнэ.



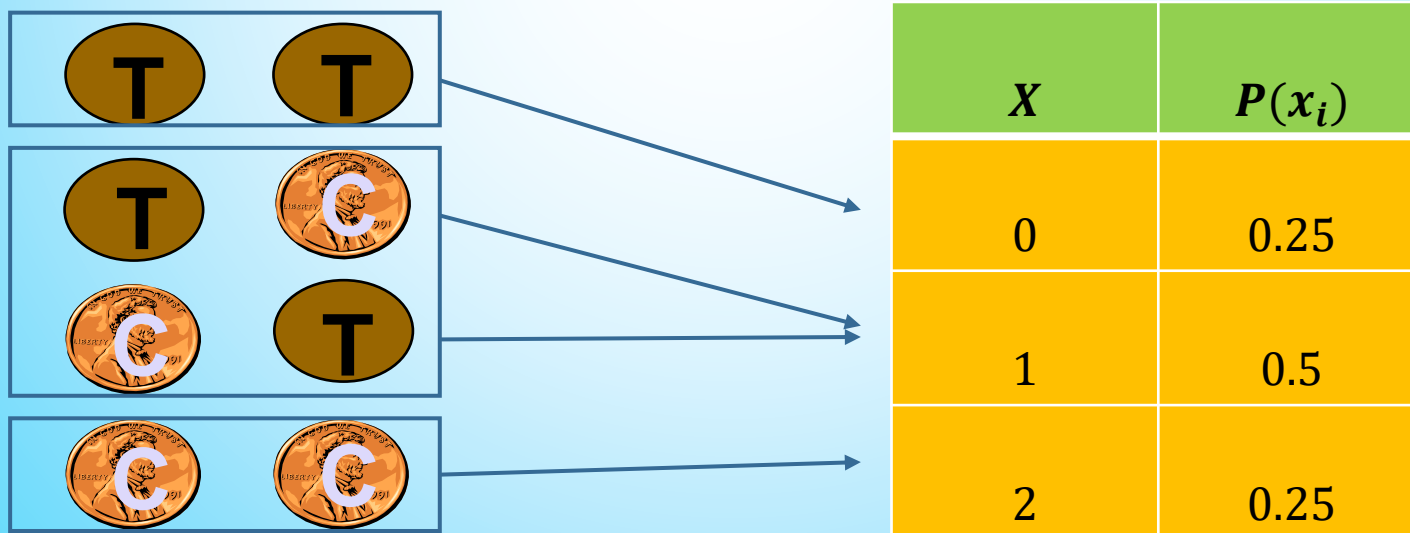
- Дискрет санамсаргүй хэмжигдэхүүний утгуудын магадлал нь 0-ээс 1-ийн хооронд байна. $0 \leq P(x) \leq 1$
- Магадлалуудын нийлбэр нь нэгтэй тэнцүү. $\sum P(x) = 1$

ДИСКРЕТ САНАМСАРГҮЙ ХЭМЖИГДЭХҮҮНИЙ ТАРХАЛТЫН ХУУЛЬ

Тодорхойлолт. Дискрет санамсаргүй хэмжигдэхүүн X -ийн бүх боломжит утгууд x_1, x_2, \dots, x_n ба эдгээр утгуудыг хүлээн авах магадлалууд p_1, p_2, \dots, p_n -ийн хоорондын холбоог уг санамсаргүй хэмжигдэхүүний магадлалын **тархалтын хууль** гэнэ.

Жишээ. Зоосыг 2 удаа хаяхад хэдэн удаа сүлдээрээ тусах вэ?

Бодолт:



ДИСКРЕТ САНАМСАРГҮЙ ХЭМЖИГДЭХҮҮНИЙ МАТЕМАТИК ДУНДАЖ

Тодорхойлолт. Дискрет санамсаргүй хэмжигдэхүүн X -ийн бүх боломжит утгуудыг харгалзах магадлалуудаар нь үржүүлж нэмсэн нийлбэрийг түүний математик дундаж гэнэ.

X	x_1	x_2	\dots	x_n
$P(x_i)$	p_1	p_2	\dots	p_n

$$E(X) = M(X) = x_1p_1 + x_2p_2 + \dots + x_np_n$$

$M(X)$ –нь X санамсаргүй хэмжигдэхүүний математик дундаж болно.

Жишээ. Зоосыг 2 удаа хаяхад сүлд буух тоог X гээ. X санамсаргүй хэмжигдэхүүний математик дунджийг олбол.

Бодолт:

X	0	1	2
$P(x_i)$	0,25	0,5	0,25

$$E(X) = M(X) = 0 \cdot 0,25 + 1 \cdot 0,5 + 2 \cdot 0,25 = 1$$

ДИСКРЕТ САНАМСАРГҮЙ ХЭМЖИГДЭХҮҮНИЙ МАТЕМАТИК ДУНДАЖ

Математик дундаж нь магадлалын тархалтын байрлалын гол хэсэг болон хүлээлтийн утгыг илэрхийлдэг.

Жишээ. 1\$-ийн үнэтэй 500 ширхэг сугалаанд 100 \$ болон 50 \$-ийн тус бүр нэг хонжвортой сугалаа байгаа бол таны хонжвор хожих хожлын хүлээгдэж буй утга хэд вэ ?

Бодолт:

Хожлын хэмжээг X гэе. Түүний тархалтын хууль нь:

X	\$99	\$49	-\$1
$P(x_i)$	$\frac{1}{500}$	$\frac{1}{500}$	$\frac{498}{500}$

Ямар ч хонжвор хожихгүй

Хүлээгдэж буй утга сөрөг учир худалдаж авах сугалаа бүртээ дунджаар \$0.7 алдаж байна.

Математик дундаж нь:

$$E(X) = \$99 \cdot \frac{1}{500} + \$49 \cdot \frac{1}{500} + (-\$1) \cdot \frac{498}{500} = -\$0.7$$

ДИСКРЕТ САНАМСАРГҮЙ ХЭМЖИГДЭХҮҮНИЙ ВАРИАЦ, СТАНДАРТ ХАЗАЙЛТ

Тодорхойлолт. Санамсаргүй хэмжигдэхүүний математик дунджаасаа хазайх хазайлтын квадратуудын дунджийг вариаци гэнэ.

Вариацийг тооцоолох нь:

$$\text{Var}(X) = E(X - E(X))^2 \text{ өөрөөр } \text{Var}(X) = E(X)^2 - E^2(X)$$

гэж тооцоолж болно.

$\text{Var}(X)$ –нь X санамсаргүй хэмжигдэхүүний вариаци болно.

Жишээ. Зоосыг 2 удаа хаяхад сүлдээрээ буух санамсаргүй хэмжигдэхүүний вариаци болон стандарт хазайлтыг олъё.

Бодолт:

X	0	1	2
$P(x_i)$	0,25	0,5	0,25

$$E(X) = 1,$$

$$\text{Var}(x) = (0 - 1)^2 \cdot 0.25 + (1 - 1)^2 \cdot 0.5 + (2 - 1)^2 \cdot 0.25 = 0.5$$

$$\text{Var}(x) = 0^2 \cdot 0.25 + 1^2 \cdot 0.5 + 2^2 \cdot 0.25 - 1^2 = 0.5$$

Математик дунджийн чанар.

Математик дунджийн тодорхойлолтоос дараах чанарууд мөрдөн гардаг. Үүнд:

➤ C -тогтмол тоо бол $E(C) = C$

➤ $E(CX) = C \cdot E(X)$

➤ X_1, X_2, \dots, X_k сан.хэм-үүдийн хувьд

$$E(X_1 + X_2 + \dots + X_k) = E(X_1) + E(X_2) + \dots + E(X_k)$$

Дисперс / вариаци /-ийн чанар.

Дисперс /вариаци/-ийн тодорхойлолтоос дараах чанарууд мөрдөн гардаг. Үүнд:

➤ C -тогтмол тоо бол $\text{Var}(C) = 0$

➤ $\text{Var}(CX) = C^2 \cdot \text{Var}(X)$

Анхаарал хандуулсанд баярлалаа.