## Binomial – og hypergeometrisk fordeling (2 kast og 2 kugler) 2025

**Antagelser bag binomialfordelingen**

1. Et eksperiment hvor der kun er to udfald
2. Eksperimentet gentages *n* gange
3. Sandsynligheden for hvert af de to udfald ændrer sig ikke
4. Udfaldet ved hver gentagelse er uafhængigt af de forudgående udfald

**BINS** = **B**inary outcome, **I**ndependent trials, **N**umber *n* constant, **S**ame *p* per trial

Hvis det er et terningkast, kan den stokastiske variabel *X* være antal *seksere* i de *n* kast. Antagelsen om uafhængighed gælder ikke i et spil kort, hvor sandsynlighed for at få et es afhænger af om man allerede har trukket et es.

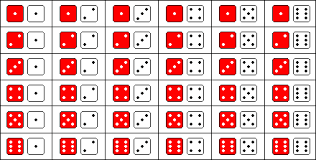
**To kast med en terning (symmetrisk sandsynlighedsfelt)**

**Et billede, der indeholder tekst, kvittering, Font/skrifttype, skærmbillede

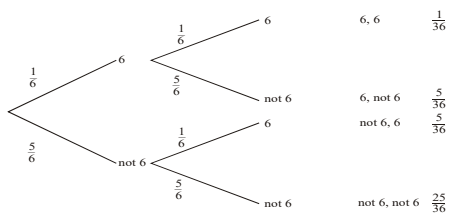
Indhold genereret af kunstig intelligens kan være forkert.**

I to kast med en terning er der 36 udfald, der er lige sandsynlige. Lad den stokastiske variabel *X* angive antal seksere i 2 kast med en terning. Sandsynlighedsfordelingen fås ved at tælle de gunstige og dividere med de 36 mulige udfald. Af figuren nedenfor ses, at der er 1 *dobbeltsekse*r og 10 udfald med 1 *sekser* og 1 *ikke-sekser* samt *25* udfald uden en sekser.

Læg mærke til at summen af sandsynligheder giver 1



**To kast med en terning (trædiagram)**



*Addition*. Sandsynligheden for at få én *sekser* i to kast, kan får på to måder, *sekser* i det første kast eller en *sekser* i anden kast.

*Multiplikation*. Sandsynligheden for at få en *sekser* i første kast og en *ikke-sekser* i andet kast, fås ved at multiplicere sandsynlighederne.

Et billede, der indeholder tekst, Font/skrifttype, skærmbillede, hvid

Indhold genereret af kunstig intelligens kan være forkert.

### Hypergeometrisk fordeling (sandsynligheder uden tilbagelægning)

*Problem.* 3 hvide og 7 blå kugler ligger i en krukke og der trækkes 2 kugler. Vi vil bestemme sandsynligheden for at få 2 blå, 1 blå og 1 hvis og 2 hvide kugler.

**Metode 1.** *Kugle-krukke model*

Der udtages samtidigt 2 kugler, så antal mulige udfald bliver Da kuglerne udtages tilfældigt, er alle udfald lige sandsynlige. Den stokastisk variabel *X* tæller antallet af sorte (**B**lack) kugler i stikprøven. Sandsynligheden for at få to sorte kugler, fås ved at vælge 2 sorte ud af de 7 sorte, hvilket kan gøres på *og* ingen hvide (**W**hite), hvilket kan gøres på måder. Ifølge multiplikationsprincippet bliver antallet af gunstige muligheder . Antal mulige trækninger får ved at vælge 2 kugler blandt de 10 kugler i krukken, hvilket kan gøres på måder.

**Metode 2.** *Produkt og sum af afhængige sandsynligheder*

Hvis vi udtager én kugle ad gangen uden tilbagelægning, er der forskellige måder at få 2 røde og 1 blå.

Et billede, der indeholder tekst, diagram, Font/skrifttype, linje/række

Indhold genereret af kunstig intelligens kan være forkert.

*I samtale-delen kan man fx uddybe forskellen mellem at multiplicere og addere sandsynligheder*

Hvis det var med tilbagelægning, ville vi have konstante sandsynligheder

### Multiplikation eller addition af sandsynligheder

Et billede, der indeholder tekst, Font/skrifttype, kalligrafi, hvid

Indhold genereret af kunstig intelligens kan være forkert.

**Eksempel 1.** *Multiplikation af sandsynligheder*

Vi kaster en terning én gang og ser på de to hændelser *A* og *B* og på fællesmængden, der består af elementer, der ligger i *både* *A* *og* *B*

Sandsynligheden for hændelsen *B* er afhængig af om hændelsen *A* er indtruffet.

1. Hvis A er indtruffet, er sandsynligheden for B givet ved:
2. Hvis A ikke er indtruffet, er sandsynligheden B givet ved:

Et billede, der indeholder tekst, Font/skrifttype, hvid, skærmbillede

Indhold genereret af kunstig intelligens kan være forkert.

**Eksempel 2. Addition af sandsynligheder**

Vi kaster en terning én gang og ser på de to hændelser *A* og *B* og på foreningsmængden, der består af elementer, der ligger i *enten* *A* *eller* *B*

*Man kan kun addere sandsynligheder af to hændelser, hvis fællesmængden er tom.*

kilder

# An Introduction to the Binomial Distribution, jbstatistics, kun de første 9 min.

<https://www.youtube.com/watch?v=qIzC1-9PwQo&t=719s>

# An Introduction to the Hypergeometric Distribution, jbstatistics, kun de første 5 min

<https://www.youtube.com/watch?v=L2KMttDm3aY>

# Binomial Distribution EXPLAINED with Examples, BINS

<https://www.youtube.com/watch?v=rvg9oUHtX50>

<https://stats.libretexts.org/Bookshelves/Introductory_Statistics/Introductory_Statistics_(Shafer_and_Zhang)/03%3A_Basic_Concepts_of_Probability/3.03%3A_Conditional_Probability_and_Independent_Events>

<https://support.minitab.com/en-us/minitab/help-and-how-to/statistics/basic-statistics/supporting-topics/tests-of-proportions-and-variances/what-are-independent-trials/>

Multiplication theorem of dependent and independent event

<https://www.toppr.com/guides/maths/probability/multiplication-theorem-on-probability/>

<https://www.lsu.edu/faculty/bratton/7964/lecture7.htm>

# Basic Probability: The Multiplication Rule, jbstatistics, kun de første 4 min

<https://www.youtube.com/watch?v=k-rvcvtsV2k>