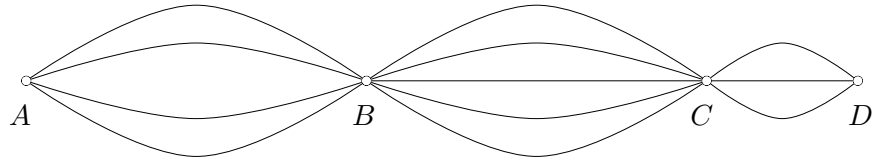


Kombinatorik

Wie viele Wege führen von A nach D ? (Zählprinzip)

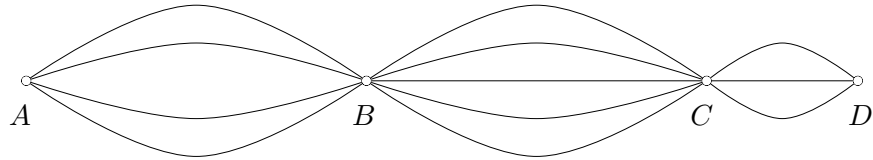


5 Elemente { 1, 2, 3, 4, 5 }	Anzahl	allgemein n Elemente
3-Tupel, Wiederholung möglich (3, 2, 3) (4, 1, 2)		k -Tupel
3-Tupel, ohne Wiederholung (1, 5, 3) (4, 2, 1)		
Permutationen (2, 5, 4, 3, 1) (4, 2, 1, 5, 3)		
3-elementige Teilmengen {2, 1, 5} {1, 2, 4}		
Muster (\triangle \spadesuit \spadesuit \triangle \spadesuit) (\spadesuit \triangle \spadesuit \triangle \spadesuit)		

Wie viele 3-elementige Teilmengen mit genau einer schwarzen Figur kann man aus der Menge $\{ \spadesuit, \triangle, \nabla, \heartsuit, \clubsuit, \circ \}$ bilden?

Kombinatorik

Wie viele Wege führen von A nach D ? (Zählprinzip)



Lösung: $4 \cdot 5 \cdot 3 = 60$

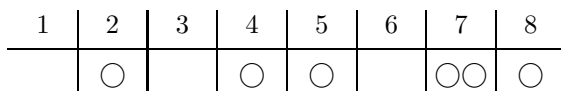
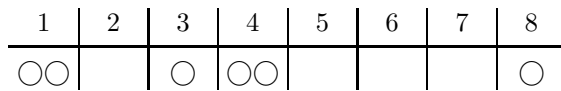
5 Elemente	{ 1, 2, 3, 4, 5 }		Anzahl	
3-Tupel, Wiederholung möglich	5 Möglichkeiten für den 1. Platz (3, 2, 3) (4, 1, 2)	5 für den 2. Platz 5 für den 3. Platz	5^3	k -Tupel n^k
3-Tupel, ohne Wiederholung	5 Möglichkeiten für den 1. Platz (1, 5, 3) (4, 2, 1)	4 für den 2. Platz 3 für den 3. Platz	$5 \cdot 4 \cdot 3$	$n(n-1)(n-2)$
Permutationen	(2, 5, 4, 3, 1) (4, 2, 1, 5, 3)	n -Tupel ohne Wiederholung $5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1$	$5!$	$n!$
3-elementige Teilmengen	{2, 1, 5} {1, 2, 4}	Anzahl aller 3-Tupel: $5 \cdot 4 \cdot 3$ 3! 3-Tupel ergeben jeweils eine 3-elementige Teilmenge	$\binom{5}{3}$	$\binom{5}{3} = \frac{5 \cdot 4 \cdot 3}{1 \cdot 2 \cdot 3}$
Muster	(\triangle \spadesuit \spadesuit \triangle \spadesuit) (\spadesuit \triangle \spadesuit \triangle \spadesuit)	3 Plätze werden aus 5 ausgewählt Jeder 3-elementigen Teilmenge entspricht ein Muster	$\binom{5}{3}$	$\binom{n}{k}$

Wie viele 3-elementige Teilmengen mit genau einer schwarzen Figur kann man aus der Menge { \spadesuit , \triangle , ∇ , \heartsuit , \clubsuit , \circ } bilden?

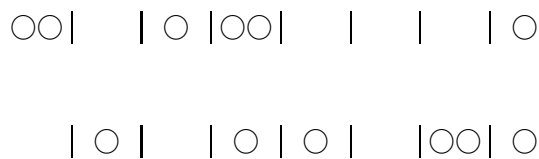
$$\binom{4}{2} \cdot \binom{2}{1}$$

k ununterscheidbare Elemente werden auf n Plätze verteilt

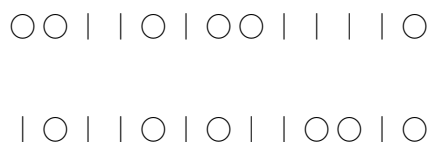
6 Kugeln werden auf 8 Urnen verteilt,
 6 Stimmen werden auf 8 Kandidaten verteilt
 (Kugeln und Stimmen sind jeweils nicht unterscheidbar),
 wie viele Möglichkeiten gibt es hierzu?



Die Anzahl kann unmittelbar erkannt werden,
 wenn die Verteilungen vereinfacht dargestellt werden:



oder mit gleichen Abständen:



Aus 13 Plätzen sind 6 auszuwählen und mit Kreisen zu besetzen.

Das ist auf $\binom{13}{6}$ Arten möglich, allgemein auf $\binom{n+k-1}{k}$ Arten.

Die Fragestellung lässt sich auch noch anders formulieren:

Aus einer Urne mit 8 Kugeln werden 6 Kugeln mit Zurücklegen entnommen.

Am Ergebnis interessiert uns nur, wie oft jede Kugel gezogen wurde. Es gibt $\binom{13}{6}$ verschiedene Ergebnisse.