

Introduzione - Calcolo combinatorio / 03-03

ESPERIMENTO

(operazioni/opzioni/eventi)

RISULTATI

es lancio di un dado

uno di 6 numeri

PRINCIPIO BASE

Se abbiamo due esperimenti, il primo ha m risultati, il secondo ha n risultati, allora i due esperimenti forniscono $m \cdot n$ risultati. (risultati possibili)

Esempio pescare 2 carte, lanciare 2 monete

Esercizio • * trovare possibili parole di 4 lettere e 3 numeri

→ $26^4 \cdot 10^3$ (applicazione del principio base)

Perché scegli una lettera fra 26 possibili per 4 volte
un numero fra 10 possibili per 3 volte

• Senza ripetizioni?

$(26 \cdot 25 \cdot 24 \cdot 23) (10 \cdot 9 \cdot 8)$

↓
lettere rimanenti senza
ripetizione

PERMUTAZIONE

Un ordinamento di n oggetti

Esempio $n=3$;

$$n! = n(n-1)(n-2) \dots 1$$

Esercizio

- ordinamenti possibili di 2 libri di clinica, 3 di fisica, 4 matematico, 5 informatica

$$\rightarrow 14!$$

$$14 \cdot 13 \cdot 12 \dots$$

↑
LIBRI RIMANENTI

Sono 14 oggetti "in generale", li ordino in modo qualunque (separando libri della stessa materia)

- stessa materia vicina? $4! = (2! \cdot 3! \cdot 4! \cdot 5!)$

Penso le materie come "oggetti" da ordinare $4!$.

A loro volta i libri della stessa materia

possono essere disposti in ordine diverso $(2! \cdot 3! \cdot 4! \cdot 5!)$

DISPOSIZIONI

Ordinamento di i tra n oggetti ($i \leq n$)

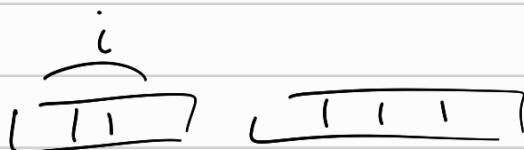
(permutazione
"più piccole")

$$n \cdot (n-1) \cdot (n-2) \cdot \dots \cdot (n-i+1) =$$

$$\frac{n!}{(n-i)!}$$

→ toglie le permutazioni di quelli che non interessano $(n-i)!$

$$n=7 \quad i=3$$



ne evidenzio 3 da disporre

Esercizio

- anagrammi di "cinema"

6 lettere $\rightarrow 6!$

- anagrammi di "orrore" $\rightarrow \frac{6!}{3! \cdot 2!}$ (≠ formule
sempre)

\rightarrow non posso distinguere lettere uguali,
quindi escludo i casi (e le loro permutazioni)
degli anagrammi coincidenti (3 "r" e 2 "e")

COMBINAZIONI

Le **SCELTE** (non disposizione) di i tra n oggetti ($i \leq n$)
non ordinate ("una disposizione non ordinata")

$$\frac{n!}{i! \cdot (n-i)!} = \binom{n}{i}$$

↓

COEFFICIENTE
BINOMIALE

Rispetto a prima, tolgo sempre gli $n-i$
oggetti che non interessano e scelgo
i oggetti su n (la $i!$ al denominatore
permette di togliere i casi di elementi scelti
ordinati in modo diverso ma già estratti)
es. 1234 prendo 12 non interessa
allora escludo 21 \rightarrow no gli
ordini

Esercizio

- comitati di 3 persone a partire da 2000

$$\binom{2000}{3} = \frac{2000!}{3! \cdot 1997!} = \frac{2000 \cdot 1999 \cdot 1998}{6}$$

con ripetizione (pollina ripescata) = $\frac{(k+n-1)!}{k! \cdot (n-1)!} = \binom{k+n-1}{k}$

Keywords:

Calcolo combinatorio

Esperimento

Risultato

Disposizioni

Permutazioni

Combinazioni