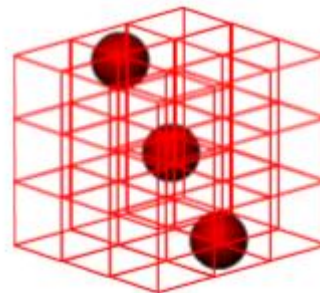


Tre på rad i en boks

Karolines metode:

Tre på rad kan ligge

- langs en kant på kubens
- gjennom midten av en sideflate
- gjennom enhetskuben i midten av kubens



Kuben har 12 kanter, så det er 12 måter å legge tre på rad pålangs en kant.

Kuben har 6 sideflater, og det er 4 måter å legge tre på rad på gjennom midten av hver sideflate, så det er i alt 24 måter å legge tre på rad gjennom midten av en sideflate.

Tre på rad gjennom midten av kubens:

- fra et hjørne til motstående hjørne: 4 mulige
- fra midten av en sidekant til midten av motstående sidekant: 6 mulige
- fra midten av en sideflate til midten av motstående sideflate: 3 mulige

Til sammen blir det $12 + 24 + 4 + 6 + 3 = 49$ mulige måter å legge tre på rad på.

Pauls metode:

Tre på rad kan ligge enten diagonalt, eller ikke-diagonalt.

Ikke-diagonaler:

- 9 rader fra forsiden til baksiden
- 9 rader fra høyre til venstre
- 9 rader fra toppen til bunnen

Diagonaler:

I hvert lag er det 2 diagonaler med plass til tre kuler, så vi får

- 6 diagonaler fra forsiden til baksiden
- 6 diagonaler fra venstre til høyre
- 6 diagonaler fra toppen til bunnen

Det er 4 rader fra et hjørne til det motstående hjørnet.

I alt er det $27 + 18 + 4 = 49$ måter å legge tre kuler på rad på.

Alises metode:

Vi kan begynne i ett av tre punkt:

- i et hjørne
- i midten av en sidekant
- i midten av en sideflate

En kube har 8 hjørner, 12 sidekanter og 6 sideflater.

Fra et hjørne er det 7 andre hjørner å ende i, så det gir i alt $7 \times 8 = 56$ rader. Men to og to av dem er sammenfallende, for det er samme rad som begynner fra hver sin ende, så vi må halvere antallet: Det er 28 ulike rader mellom to hjørner.

Fra midten av en sidekant er det 3 andre midt-på-sidekant-punkt å legge raden mot. Det er 12 sidekanter så det blir $3 \cdot 12 = 36$ rader fra midt på en sidekant til en

motstående. Men også her har vi telt dobbelt, så det er i alt 18 ulike rader fra midten av en sidekant.

Fra midt på en sideflate er det bare én måte å legge tre på rad på, så det er i alt 3 ulike rader fra midt på sideflate til motstående sideflate.

Det er altså til sammen $28 + 18 + 3$ ulike måter å legge tre på rad på i kuben.

Karls metode:

Tre på rad kan ligge i

- hvert av de horisontale planene
- hvert av planene fra venstre til høyre
- hvert av planene forfra og bakover
- diagonalplanene

I et plan er det 8 måter å legge tre på rad på. Kuben har 3 horisontale plan, så det gir $8 \cdot 3 = 24$ mulige måter å legge tre på rad på.

Det er 3 vertikale plan fra venstre til høyre, men her er det bare 5 nye måter å legge tre på rad på, siden 3 av mulighetene også ligger i de horisontale planene. Det gir $5 \cdot 3 = 15$ mulige tre på rad.

I de tre vertikale planene forfra og bakover er det kun 2 nye muligheter for tre på rad, nemlig langs diagonalene. Vi får $2 \cdot 3 = 6$ mulige tre på rad.

Det er to diagonalplan mellom hjørnene i en kube og det er bare diagonalene i disse planene som ikke er telt med fra før. Det gir $2 \cdot 2$ muligheter for tre på rad.

I alt har vi $24 + 15 + 6 + 4 = 49$ ulike måter å plassere tre på rad på i kuben.