1. **Een student heeft 12 verschillende vakken van 2 uur welke geroosterd moeten worden van maandag t/m vrijdag in tijdsloten 9-11, 11-13, 13-15, 15-17. Hoeveel verschillende roosters zijn er mogelijk voor deze student zonder overlap van vakken?**

Geen herhaling, wel een order.

Aantal keuzes (r) = 2

Aantal mogelijkheden (n) = 20

20! / (20-12)! = 60 339 831 552 000 = 60 \* 10^12

1. **Je fietst door Manhattan, New York en kunt bij elk kruispunt linksaf, rechtsaf of rechtdoor. Hoeveel verschillende routes kun je rijden vanaf een gegeven beginpunt en richting met daarin 20 kruispunten?**

Wel herhaling, Wel een order.

Aantal keuzes (r) = 20

Aantal mogelijkheden (n) = 3

3 ^20 = 3 486 784 401 = 3 \* 10^9

1. **Er moeten 50 dozen met flesjes water, 50 dozen fruit, en 30 dozen broodjes worden vervoerd. In de bestelbus passen 25 dozen. Hoeveel verschillende ladingen kun je in het eerste ritje meenemen als je een volle lading meeneemt?**

Wel herhaling, Geen order.

Aantal keuzes (r) = 25

Aantal mogelijkheden (n) = 3

1. **Om af te studeren moet een student 30 vakken hebben afgerond, maar een student mag er ook meer doen. Een student kan daarbij kiezen uit 110 verschillende aangeboden vakken. Op hoeveel verschillende manieren kan een student afstuderen met 30, 31 of 32 vakken?**

Geen herhaling, Geen order.

Aantal keuzes (r) = 30, 31, 32

Aantal mogelijkheden (n) = 110

110! / (30! \* (110 -30)!) = 8.3662309 \* 10^26

+

110! / (31! \* (110 - 31)!) = 2.1590273 \* 10^27

+

110! / (32! \* (110 - 32)!) = 5.3300987 \* 10^27

=

8.3257491 \* 10^27

1. **Een loterij heeft balletjes A t/m Z waaruit een notaris op volgorde 7 willekeurige balletjes trekt zonder terugleggen. Wat is de kans dat het lot met DBFAECG wint?**

Geen Herhaling, Wel order.

Aantal keuzes (r) = 7

Aantal mogelijkheden (n) = 26

1 / (26! / (26 – 7)!) = 3.0163074 \* 10^-10

1. **Opnieuw moeten 50 dozen met flesjes water, 50 dozen fruit, en 30 dozen broodjes worden vervoerd. Je hebt nu een vrachtwagen waarin 45 dozen passen. Hoeveel verschillende ladingen kun je nu in het eerste ritje meenemen als je een volle lading meeneemt?**

**State Space**

*Welke case heb je gekozen?*

Protein Pow(d)er

*Welke variabelen zijn er in de case?*

Een proteïne bestaat uit verschillende aminozuren. Dit kunnen Hs of Ps zijn.

Dit proteïne kan op verschillende manieren gevouwen worden.

*Beschrijf de eventuele versimpelende aannames die je maakt en waarom de werkelijke state-space grootte hier dan gegarandeerd nooit boven ligt.*

Meerdere amino-acids kunnen nooit op dezelfde plek liggen.

De volgorde van de aminozuren kan niet veranderen.

GAAN MEE IN STATE SPACE:

90 graden hoeken

2D

Alle lengtes van de dingen zijn even lang -> dus ze kunnen niet kruizen.

*Geef de formule voor de berekening van (de bovengrens van) de grootte van de state-space van je case.*

Na het eerste aminozuur zijn er 4 verschillende mogelijkheden waar het tweede aminozuur kan liggen. Dit betekend dat de formule begint met x4. Het derde aminozuur heeft 3 verschillende plaatsen waar het kan gaan liggen (we nemen aan dat het proteïne niet direct weer terug gaat naar de vorige plek). Dus alle aminozuren behalve de eerste en de laatste

*Laat in een klein voorbeeld zien dat de formule klopt. Het kan makkelijker zijn om dit te schetsen*.

Stel we hebben een heel kleine proteïne met de formule HPPP. Het tweede amino kan op vier plekken naast de H komen te liggen.

2

|

1 – H – 3

|

4

Dat is het eerste gedeelte van de formule (4 \* 3^(n-2)).

Stel dat de tweede aminozuur op plek 3 komt te liggen, dan heeft het derde amino 3 opties, net zoals volgende aminos.

1 1

| |

H – P – 2 H – P – P – 2 H – P – P – P

| |

3 3

Dit gaat over het tweede gedeelte: 3^n. De n wordt -2 gedaan, omdat het eerste aminozuur, dus al 4 opties heeft, en het laatste aminozuur geen opties heeft, want het proteïne is al helemaal gevouwen.

Voor dit (kleine) proteïne is de state space (4 \* 3^(4-2) =) 24.

*Bereken de grootte van de state-space voor één of meer van de probleem-instanties in de case.*

De state space van het kleine proteïne met lengte 4 is (4 \* 3^2 =) 24.

Van een langer proteine met 50 aminozuren is de state space ongeveer (4 \* 3^48 = ) 3,19 \* 10^23.