

 MARIS STELLA INSTITUUT <i>groeien naar morgen</i> MARIS STELLA INSTITUUT Antwerpsesteenweg 67 2390 OOSTMALLE	Opdacht 3 Wiskunnend wiske	
	Klas: 6 L8 W8	Nr.:
	Datum: 25/1/2017	

Om inzicht te krijgen in de verandering van de volgorde van de majorettes in de rij, stellen we de verplaatsing voor als een gerichte graaf. De verplaatsing na één basisbeweging wordt berekend door de huidige locatie in de graaf te zoeken en dan de uitgaande pijl te volgen. Dit is altijd één pijl aangezien elke danser zich naar een andere plaats in de rij begeeft, maar nooit naar meerdere posities. Bij elke basisbeweging gaat er maar 1 danser naar een bepaalde positie. Indien dit niet zo is, hebben we te maken met een vermindering van dansers of meerdere dansers op één positie. Dit betekent dat elke danser in een cyclus zit. Omdat dit van toepassing is hebben we besloten om de grafen in een lineaire notatie te zetten. Dit werkt als volgt voor een groep van zes dansers:

6 | 1→4→2→3→5→6→

Om dit terug in een graaf te krijgen moet de laatste pijl terug verbonden worden met de eerste knoop. Indien er meerdere cyclussen zijn is de graaf niet samenhangend en gebruiken we volgende notatie:

5 | 1→3→4→

| 2→

| 5→

Hier zijn er dus drie cyclussen.

Vraag 1

Aangezien we er zes dansers zijn, gaan we onze conclusies baseren op de graaf van deze dansgroep:

6 | 1→4→2→3→5→6→

Uit deze graaf kunnen we afleiden dat elke positie in de rij door elke majorette bemand wordt aangezien we met maar één cyclus te maken hebben. Hieruit volgt dan ook dat de vriendinnen samen onmogelijk hun positie in de rij kunnen behouden (door enkel onderling te wisselen) aangezien Wiske ook mee in de cyclus zit, onafhankelijk van waar ze begon. Bijgevolg verliezen de vriendinnen de weddenschap.

Als ze deze weddenschap toch willen winnen, moeten ze een graaf vinden waarbij deze één of meer cyclussen bevat die samen opgeteld uit vijf dansers bestaat.

7 1→4→2→3→5→6→ 7→	8 1→5→7→8→ 2→4→3→6→	9 1→5→7→8→ 2→4→3→6→ 9→9
--------------------------	----------------------------	-------------------------------------

We zien dat dit voor het eerst gebeurt bij negen dansers. Hier hebben we een cyclus van 4 en een cyclus van 1 majorette(s). Opgeteld geeft dit vijf dansers. Er moeten dus 3 personen toegevoegd worden zodat de vriendinnen de weddenschap wel winnen.

Vraag 2

We bestuderen de verplaatsing van de majorettes door middel van gerichte grafen. Voor 13 majorettes kunnen we de volgende cyclussen opstellen.

13 | 1→7→10→2→6→4→5→9→11→12→ (10 basisbewegingen)

| 3→8→ (2 basisbewegingen)

| 13→ (1 basisbeweging)

We berekenen dan het aantal keren de basisbeweging moet worden uitgevoerd zodat de dansers in een cyclus terug op hun plaats staan. Dit is gelijk aan het aantal personen in de cyclus. Om het aantal basisbewegingen te kennen vooraleer elke majorette terug op zijn beginpositie staat, moeten we het kleinste gemeenschappelijke veelvoud nemen van het aantal uitgevoerde basisbewegingen in de verschillende cyclussen. Het k.g.v. is in dit geval 10 basisbewegingen.

Vraag 3

Om deze vraag op te lossen, stellen we allereerst de gerichte graaf op voor 12 majorettes. Deze ziet eruit als volgt.

12 | 1→7→10→2→6→4→5→9→11→12→

| 3→8→

Aangezien Wiske vaak op dezelfde plaats staat, maakt ze deel uit van de kortste cyclus. Bij 12 majorettes is dit de cyclus bestaande uit positie 3 en 8 in de rij. Eén van deze posities bemant Wiske dus steeds.