

Vragenbundel Coma 2009

PRIME, 12 oktober 2009

1 Stamnummers

Een stamnummer aan de UGent is een natuurlijk getal van 8 cijfers, waarvan het eerste geen nul kan zijn. Iedere student heeft hierbij een uniek nummer. Prof. dr. M. Odul vindt echter dat die nummers te groot zijn om mee te werken, en wil daarom zijn studenten met kleinere nummers aanduiden. Hij zoekt daartoe het kleinste natuurlijk getal m , waarvoor al zijn studenten nog verschillende stamnummers hebben modulo m .

Vind m , gegeven dat de stamnummers van de studenten die les volgen bij prof. Odul opgelijst staan in het bestand

- (a) `stam10.txt` (1 punt)
- (b) `stam100.txt` (1 punt)
- (c) `stam1000.txt` (1 punt)
- (d) `stam2009.txt` (2 punten)

2 Cosinalië

Wanneer Jozephus Antonius Kabbas, de magiër van Cosinalië, zijn t -de verjaardag viert, bakt zijn broer Carolus een grote taart. Om het aantal kaarsjes op de taart te berekenen werkt hij eerst $\cos(tx)$ uit tot som van machten van $\cos x$. Vervolgens neemt hij de coëfficiënt van $\cos^9(x)$, omdat J.A.Kabbas in september verjaart. Ten slotte berekent hij die coëfficiënt modulo j , waarbij j het jaartal is. Jozephus werd geboren in het jaar 1.

Hoeveel kaarsjes komen er op de taart...

- (a) in het jaar 30, toen J.A.Kabbas 29 jaar werd? (1 punt)
- (b) in het jaar 2010, toen J.A.Kabbas 2009 jaar werd? (1 punt)
- (c) in het jaar 200010, toen J.A.Kabbas 200009 jaar werd? (1 punt)
- (d) in het jaar 20000010, toen J.A.Kabbas 20000009 jaar werd? (2 punten)

3 Pixarkaarten

Disney bracht in 2009 de bekende Pixarkaarten uit, die bij kinderen en volwassenen erg populair waren. Op elk van deze kaarten staan vier natuurlijke getallen, gelegen in het interval $[10,99]$: één voor vriendschap, één voor lef, één voor leiderschap en één voor stergehalte.

We spelen met een grote stapel van deze kaarten nu volgend spel: speler 1 trekt één voor één een aantal kaarten van de stapel, tot hij stop zegt of tot de stapel op is. Als de som van alle getallen op zijn kaarten groter is dan 2009 moet hij stop zeggen. Daarna hetzelfde voor speler 2. Dan wordt die totaal som van beide bekeken: als precies één van beide meer dan 2009 heeft, staat deze 2 euro af aan zijn tegenspeler; als niemand meer dan 2009 heeft, staat degene met de laagste score 2 euro af aan zijn tegenspeler (bij gelijke score gebeurt er niets).

De gebruikte kaarten worden van het spel verwijderd en het geheel wordt herhaald tot de stapel op is. Je speelt dit spel nu tegen de computer, en speelt daarbij vals: je weet dat de computer een volgende kaart zal nemen als en slechts als zijn totaal som kleiner dan 1830. Je weet ook welke kaarten er in de stapel zitten, inclusief hun volgorde.

Vind de maximale winst die je zo kunt maken, gegeven dat de inhoud van de stapel (bovenste lijn = bovenste kaart) opgelijst staat in het bestand

- (a) `pixar10.txt` (1 punt)
- (b) `pixar1000.txt` (1 punt)
- (c) `pixar100000.txt` (1 punt)
- (d) `pixar10000000.txt` (2 punten)

4 Tunneltje graven

Herman de Mol zit onder de grond, en wil zich een weg graven tussen twee punten. De grond is echter niet overal even hard, en zachtere stukken graven natuurlijk sneller dan hardere. De hardheid van een vierkante meter grond is een natuurlijk getal uit het interval $[1,9]$, die weergeeft hoeveel minuten Herman nodig heeft om door dat stuk grond te ploegen.

Herman wil zich verplaatsen door een vierkant stuk grond, vertrekkend in de noordwesthoek en eindigend in de zuidoosthoek. Hij zal ook enkel noordwaarts, oostwaarts, zuidwaarts of westwaarts graven en zal hierbij nooit het stuk grond zal verlaten. Bepaal de minimumtijd die Herman nodig heeft om zijn tunneltje te graven, als de hardheid van elke vierkante meter weergegeven is in het bestand

- (a) `tunnel10.txt` (1 punt)
- (b) `tunnel100.txt` (1 punt)
- (c) `tunnel1000.txt` (1 punt)
- (d) `tunnel2009.txt` (2 punten)