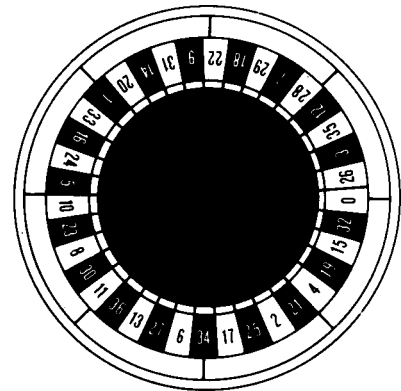


■ Opgave 4 Casino

Bij roulette wordt bij ieder spel een schijf met vakjes, die genummerd zijn van 0 tot en met 36, aan het draaien gebracht. Zie figuur 5.

figuur 5



De croupier werpt daarna een balletje tegen de draairichting van de schijf in. Na enige tijd blijft het balletje in één van de 37 vakjes liggen. Het nummer van dat vakje is dan het winnende nummer.

Neem aan dat bij elk spel alle nummers gelijke kansen hebben om het winnende nummer te worden.

Men speelt een serie van 50 spelen.

- 5p **15** Bereken in drie decimalen nauwkeurig de kans dat '10' in ten hoogste één van deze 50 spelen het winnende nummer zal zijn.

Om te onderzoeken of een ervaren croupier de uitslag kan beïnvloeden heeft men zo'n croupier gevraagd bij 50 achtereenvolgende spelen op de vakjes in de buurt van '10' te mikken. Men zal letten op de afstand (D) van het winnende nummer tot het vakje '10'. Uit figuur 5 blijkt dat voor '5' en '23' geldt $D = 1$, voor '8' en '24' geldt $D = 2$, enzovoort.

- 5p **16** Bereken de verwachtingswaarde van D als alle nummers gelijke kansen hebben.

De croupier houdt zich aan haar opdracht; in tabel 2 staan de resultaten van de 50 spelen.

tabel 2		afstand (D)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
		frequentie	3	4	7	4	6	7	5	6	3	2	0	1	2	0	0	0	0	0	0

- 2p **17** Bereken de gemiddelde waarde van D bij deze 50 spelen.

Onder de indruk van deze uitslag heeft men de croupier gevraagd, aan een tweede experiment met zeshonderd spelen mee te werken. Hierbij kiest men bij elk spel voordat de schijf aan het draaien wordt gebracht, willekeurig één van de nummers en vraagt de croupier op het gekozen nummer te mikken.

Bij 22 spelen van deze 600 spelen is het winnende nummer precies het gekozen nummer.

- 7p **18** Onderzoek of bij een significantieniveau van 5% hieruit de conclusie getrokken mag worden dat het gekozen nummer een verhoogde kans heeft om te winnen.

Om later fraude aan een roulettetafel te kunnen bewijzen, is het in het casino gebruikelijk om video-opnamen te maken. De videobanden worden geruime tijd in het archief bewaard. Daarbij wordt steeds de datum en de begintijd van de opname op het etiket van de band vermeld.

Eindexamen wiskunde A vwo 1997-II

Voor het verband tussen tijd en tellerstand geldt voor de gebruikte videobanden de volgende formule:

$$n = 250\sqrt{16t + 225} - 3750$$

Hierbij is n de tellerstand en t het aantal minuten afspeeltijd, gerekend vanaf het begin van de band.

De totale afspeeltijd van zo'n videoband is 91 minuten.

- 2p **19** Bereken de tellerstand aan het einde van zo'n band.

$\frac{dn}{dt}$ is de snelheid waarmee de tellerstand bij het afspelen van zo'n band verandert.

- 6p **20** Toon aan dat $\frac{dn}{dt}$ na 30 minuten afspeeltijd ongeveer anderhalf keer zo groot is als na 90 minuten afspeeltijd.