

Deze toets bestaat uit 12 opgaven. Voor elk onderdeel is aangegeven hoeveel punten kunnen worden behaald. Er zijn maximaal 40 punten te behalen. Antwoorden moeten altijd zijn voorzien van een *berekening, toelichting of argumentatie*.

---

### Lengtes van mannen

Van een groep volwassen mannen is de lengte normaal verdeeld. De gemiddelde lengte is 184 cm en de standaardafwijking is 7 cm.

Gebruik de vuistregels bij de normale verdeling voor het beantwoorden van de volgende vragen.

Hoeveel procent van de mannen

- 2p 1. heeft een lengte tussen 170 cm en 191 cm;
- 2p 2. is langer dan 198 cm;
- 2p 3. heeft een lengte onder de 177 cm?

### Onbekenden berekenen

- 4p 4. Bij een normale verdeling is  $\sigma = 4,1$ . De oppervlakte van het gebied onder de normaalkromme links van 28,5 is 0,27.  
Bereken  $\mu$  in één decimaal nauwkeurig.
- 4p 5. Bij een normale verdeling is  $\mu = 4,1$ . De oppervlakte van het gebied onder de normaalkromme rechts van 4,5 is 0,27.  
Bereken  $\sigma$  in één decimaal nauwkeurig.
- 2p 6. Bij een normale verdeling is  $\mu = 28,9$  en  $\sigma = 5,3$ . De verticale lijnen door  $a$  en  $b$  verdelen het gebied onder de normaalkromme in drie stukken met gelijke oppervlakte.  
Bereken  $b$  in twee decimalen.

### Eigen huis

Van de Nederlanders die in een huurwoning wonen, wil 26% graag zijn eigen woning kopen. Een groot voordeel van kopen is dat het financieel aantrekkelijk is. De koper bouwt namelijk een vermogen op en kan profiteren van de waardeinstijging van de woning.

Bij een onderzoek van een woningcorporatie worden 60 huurders ondervraagd.

Bereken de kans dat

- 3p 7. meer dan 20 ondervraagden hun huurwoning zouden willen kopen;
- 3p 8. minstens driekwart van de ondervraagden liever gehuurd wil blijven wonen.
- 6p 9. Hoeveel huurders moeten worden ondervraagd opdat de kans dat minstens 10 ondervraagden de eigen woning willen kopen groter is dan 90%?

## Sponsorloop

Jan gaat een sponsorloop over 12 km lopen voor het goede doel. Hij heeft de volgende originele sponsoring bedacht. Je kunt Jan sponsoren voor 10 euro. Loopt Jan de 12 km binnen de 60 minuten, dan betaalt de sponsor het hele bedrag van 10 euro. Heeft hij een tijd tussen 60 en 65 minuten, dan betaalt de sponsor 5 euro en Jan zelf ook 5 euro. In het geval Jan er meer dan 65 minuten over doet betaalt Jan het hele bedrag zelf en hoeft de sponsor dus niets te betalen.

De tijd die Jan over 12 km doet is normaal verdeeld met een gemiddelde van 62 minuten en een standaardafwijking van 3 minuten.

Uit deze gegevens volgt dat een sponsor een kans van 0,252 heeft dat hij 10 euro moet betalen.

- 2p 10. Toon aan dat deze kans juist is.
- 4p 11. Bereken de verwachtingswaarde van het bedrag per sponsor dat Jan zelf moet gaan betalen.

In de weken voor de sponsorloop gaat Jan extra in training. Daardoor wordt het gemiddelde van de tijd die Jan over 12 km doet 60 minuten en 40 seconden met een standaardafwijking van 1 minuut en 30 seconden. Neem aan dat de tijd normaal verdeeld is.

In totaal weet Jan 43 sponsors voor zijn sponsorloop te vinden, die elk 10 euro inzetten.

- 6p 12. Bereken hoeveel euro Jan naar verwachting zelf moet betalen aan het goede doel. Rond af op gehele euro's.