

## Exercises formulating hypotheses – Example exam Question

### Oefeningen hypotheses formuleren – Voorbeeld examenvragen

#### Question/Vraag 1

You suspect that male students spend more hours a week on their job than female students. You ask a sample of 100 students about this. Which hypothesis do you formulate to test your suspicion statistically?

Je vermoedt dat mannelijke studenten meer tijd besteden aan hun job in vergelijking met vrouwelijke studenten. Je bevroegt een groep van 100 studenten. Welke hypothese formuleer je om je vermoeden te testen?

- |    |   |   |
|----|---|---|
| A: | $H_0: \pi_{\text{male/man}} = \pi_{\text{female/vrouw}}$    | $H_1: \pi_{\text{male/man}} \neq \pi_{\text{female/vrouw}}$ |
| B: | $H_0: \mu_{\text{male/man}} \geq \mu_{\text{female/vrouw}}$ | $H_1: \mu_{\text{male/man}} < \mu_{\text{female/vrouw}}$    |
| C: | $H_0: \mu_{\text{male/man}} = \mu_{\text{female/vrouw}}$    | $H_1: \mu_{\text{male/man}} \neq \mu_{\text{female/vrouw}}$ |
| D: | $H_0: \mu_{\text{male/man}} \leq \mu_{\text{female/vrouw}}$ | $H_1: \mu_{\text{male/man}} > \mu_{\text{female/vrouw}}$    |

#### Question/Vraag 2

After a large scale anti-smoking campaign in 2019, the Trimbos institute wants to test whether the percentage of smokers in the Dutch population has decreased. The last big survey from 2009 showed that at that time 35% of the population smoked. Which hypothesis fits the question from the Trimbos institute?

Na een grootschalige anti rook campagne in 2019 wil het Trimbos instituut testen of het aantal rokers in de Nederlandse bevolking gedaald is. De laatste bevraging in 2009 liet zien dat 35% van de populatie rookte. Welke hypothese past bij de vraag van Trimbos?

- |    |                      |                      |
|----|----------------------|----------------------|
| A: | $H_0: \pi = 0.35$    | $H_1: \pi \neq 0.35$ |
| B: | $H_0: \pi \leq 0.35$ | $H_1: \pi > 0.35$    |
| C: | $H_0: \pi \geq 0.35$ | $H_1: \pi < 0.35$    |
| D: | $H_0: \mu \geq 0.35$ | $H_1: \mu < 0.35$    |

### Question/Vraag 3

A hotel chain wants to find out how their guests heard of their hotel. They are especially interested in whether more guests heard about their hotel through TRIVAGO than through Google. So guests were asked the question: "How did you find us?" 35% of 200 respondents mentioned Google and 40% TRIVAGO. Which hypothesis fits the question of the hotel chain?

Een hotelketen wil uitzoeken hoe hotelgasten van hun hotel horen. Ze zijn vooral geïnteresseerd of meer gasten hun hotel vinden via Trivago dan via Google. Gasten kregen de vraag: "Hoe heeft u ons gevonden?" Hierop antwoordde 35% van de 200 respondenten dat ze het hotel via google hadden gevonden, en 40% gaf aan via Trivago. Welke hypothesen past bij de vraag van de hotelketen?

- |    |  |  |
|----|--|--|
| A: | $H_0: \pi_{\text{Google}} = \pi_{\text{TRIVAGO}}$    | $H_1: \pi_{\text{Google}} \neq \pi_{\text{TRIVAGO}}$ |
| B: | $H_0: \pi_{\text{Google}} < \pi_{\text{TRIVAGO}}$    | $H_1: \pi_{\text{Google}} \geq \pi_{\text{TRIVAGO}}$ |
| C: | $H_0: \pi_{\text{Google}} \geq \pi_{\text{TRIVAGO}}$ | $H_1: \pi_{\text{Google}} < \pi_{\text{TRIVAGO}}$    |
| D: | $H_0: \pi_{\text{Google}} > \pi_{\text{TRIVAGO}}$    | $H_1: \pi_{\text{Google}} \neq \pi_{\text{TRIVAGO}}$ |

### Question/Vraag 4

Students are supposed to study 40 hours per week. Zuyd university wants to know whether this holds true. Some fear that students spend less time on their study, others are afraid that many students spend much more than 40 hours per week. So they decide to test this statistically. Which  $H_0$  and  $H_1$  fit the expectations above?

Van studenten wordt verwacht dat ze 40 uur per week studeren. Hogeschool Zuyd wil nagaan of dit het geval is. Sommigen vrezen dat studenten minder tijd aan hun studie wijden, anderen zijn dan weer bevreesd dat studenten meer dan 40 uur aan hun studie besteden. Er wordt beslist om dit statistisch te testen. Welke  $H_0$  en  $H_1$  past bij de bovenstaande verwachtingen?

- |    |                    |                    |
|----|--------------------|--------------------|
| A: | $H_0: \pi = 40$    | $H_1: \pi \neq 40$ |
| B: | $H_0: \mu \neq 40$ | $H_1: \mu = 40$    |
| C: | $H_0: \mu \geq 40$ | $H_1: \mu < 40$    |
| D: | $H_0: \mu \leq 40$ | $H_1: \mu > 40$    |

#### Question/Vraag 5

An educational researcher gets the impression that female students are performing much better than male students during their study. She therefore asks data from different universities about study results. She receives data on the number of study points (EC) that students earn in their first year of study. She wants to test whether the mean number of EC earned by female students is indeed higher than that earned by male students. Which  $H_0$  and  $H_1$  fit the expectations of the researcher?

Een onderwijskundige heeft de indruk dat vrouwelijke studenten beter presteren dan mannelijke studenten tijdens hun studie. Om dit te onderzoeken vraagt ze data op aan verschillende universiteiten met betrekking tot studieresultaten. Ze ontvangt data over hoeveel studiepunten (EC) studenten hebben aan het einde van hun eerste studiejaar. Aan de hand van deze data wil ze nagaan of het gemiddelde aantal studiepunten van de vrouwen daadwerkelijk hoger is dan het gemiddelde aantal studiepunten van mannen. Welke  $H_0$  en  $H_1$  past bij de verwachting van de onderzoekster?

- |    |   |   |
|----|---|---|
| A: | $H_0: \pi_{\text{male/man}} = \pi_{\text{female/vrouw}}$    | $H_1: \pi_{\text{male/man}} \neq \pi_{\text{female/vrouw}}$ |
| B: | $H_0: \mu_{\text{male/man}} \geq \mu_{\text{female/vrouw}}$ | $H_1: \mu_{\text{male/man}} < \mu_{\text{female/vrouw}}$    |
| C: | $H_0: \mu_{\text{male/man}} = \mu_{\text{female/vrouw}}$    | $H_1: \mu_{\text{male/man}} \neq \mu_{\text{female/vrouw}}$ |
| D: | $H_0: \mu_{\text{male/man}} \leq \mu_{\text{female/vrouw}}$ | $H_1: \mu_{\text{male/man}} > \mu_{\text{female/vrouw}}$    |

#### Question/Vraag 6

The researcher from question 5 also has data about the percentage of women that passes the propaedeutic exam in the first year of their study and the percentage of male students. She wants to test whether the percentage of girls that passed the propaedeutic exam after one year is indeed higher than the percentage of male students. Which hypothesis fits this research question?

De onderzoekster in vraag 5 beschikt ook over het percentage vrouwen en mannen dat het eerste jaar volledig haalt tijdens het eerste jaar. Ze wil nagaan of het percentage vrouwen hoger is dan het percentage mannen. Welke hypothesen passen bij deze onderzoeksvraag?

- |    |   |   |
|----|---|---|
| A: | $H_0: \pi_{\text{male}} = \pi_{\text{female}}$    | $H_1: \pi_{\text{male}} \neq \pi_{\text{female}}$ |
| B: | $H_0: \pi_{\text{male}} < \pi_{\text{female}}$    | $H_1: \pi_{\text{male}} \geq \pi_{\text{female}}$ |
| C: | $H_0: \pi_{\text{male}} \geq \pi_{\text{female}}$ | $H_1: \pi_{\text{male}} < \pi_{\text{female}}$    |
| D: | $H_0: \mu_{\text{male}} \geq \mu_{\text{female}}$ | $H_1: \mu_{\text{male}} > \mu_{\text{female}}$    |

### Question/Vraag 7

The researcher from our previous two questions also has data on study delay. Of all graduates of the last 5 years, she knows how long it took them to finish their study. Study delay is defined as the number of months that you need more than  $4 \times 12 = 48$  months. She suspects that the number of months is lower for female students than for male students. Which hypothesis fits this research question?

De onderzoekster van de bovenstaande 2 vragen heeft ook data over studievertraging. Van alle in de laatste 5 jaar afgestudeerden weet ze hoe lang ze erover hebben gedaan om hun studie af te ronden. Studievertraging is gedefinieerd als het aantal maanden dat er meer nodig is van de  $4 \times 12 = 48$  maanden om de studie af te ronden. Ze vermoedt dat dit aantal maanden lager is voor vrouwelijke dan voor mannelijke studenten. Welke hypothesen passen bij deze onderzoeksvraag?

- |    |   |   |
|----|---|---|
| A: | $H_0: \pi_{\text{male}} = \pi_{\text{female}}$    | $H_1: \pi_{\text{male}} \neq \pi_{\text{female}}$ |
| B: | $H_0: \mu_{\text{male}} = \mu_{\text{female}}$    | $H_1: \mu_{\text{male}} \neq \mu_{\text{female}}$ |
| C: | $H_0: \mu_{\text{male}} \leq \mu_{\text{female}}$ | $H_1: \mu_{\text{male}} > \mu_{\text{female}}$    |
| D: | $H_0: \mu_{\text{male}} \geq \mu_{\text{female}}$ | $H_1: \mu_{\text{male}} < \mu_{\text{female}}$    |