

Question 1/ Vraag 1

A union of restaurant and foodservice workers would like to estimate this year's mean hourly wage, μ , of foodservice workers in the U.S. Last year's mean hourly wage was \$8.08, and there is reason to believe that this year's value is different from last year's. The union decides to do a statistical test to see if the value has indeed changed. The union chooses a random sample of this year's wages, computes the mean of the sample to be \$ 8.48, and computes the standard deviation of the sample to be \$1.20. In the context of this test, a Type II error is?

Een vakbond van restaurant –en voedingsindustrie werknemers wil dit jaar een schatting doen van het uurloon, μ , van zijn leden in de VS. Vorig jaar was het uurloon \$8,08 en er zijn redenen om aan te nemen dat het uurloon dit jaar verschillend is van vorig jaar. De vakbond beslist om een statistische test te doen of er daadwerkelijk een wijziging is in het uurloon. De vakbond trekt een willekeurige steekproef van de uurlonen dit jaar, het gemiddelde van de steekproef is \$8,48, de standaard deviatie is \$1.20. In de context van deze toets wat is dan een Type II fout?

A) failing to reject the hypothesis that μ is equal to \$8.48 when, in fact, μ is not equal to \$8.48./

De hypothese dat μ gelijk is aan \$8.48 niet verwerpen wanneer μ daadwerkelijk niet gelijk is aan \$8.48

B) rejecting the hypothesis that μ is equal to \$8.48 when, in fact, μ is not equal to \$8.48./

De hypothese dat μ gelijk is aan \$8,48 verwerpen wanneer μ daadwerkelijk niet gelijk is aan \$8.48

C) failing to reject the hypothesis that μ is equal to \$8.08 when, in fact, it is not equal to \$8.08./

De hypothese dat μ gelijk is aan \$8.08 niet verwerpen wanneer μ daadwerkelijk niet gelijk is aan \$8.08

D) rejecting the hypothesis that μ is equal to \$8.08 when, in fact, it is not equal to \$8.08/

De hypothese dat μ gelijk is aan \$8.08 verwerpen, wanneer μ daadwerkelijk niet gelijk is aan \$8.08

Question 2/Vraag 2

What is the probability of rejecting a null hypothesis when it should be accepted called?

Hoe wordt de kans op het verwerpen van een nulhypothese wanneer deze aanvaard zou moeten worden genoemd?

A) the probability of a type I error. / De kans op een type I fout.

B) the probability of a type II error/ De kans op een type II fout

C) the confidence level of the test. / Het betrouwbaarheidsniveau van de test

Question 3/Vraag 3

The director of the M.B.A. program at a large university informs incoming students that they are expected to devote more than 25 hours per week to homework. She decides to examine the extent to which students listen to her advice by taking a random sample of 15 students and calculating the mean number of hours per week of homework. Set up the null and alternative hypotheses if the director wants to know whether there is enough statistical evidence to indicate that the students have accepted her advice. What is the type II error in this context?

De directeur van een MBA programma aan een grote universiteit informeert nieuwe studenten dat het de bedoeling is dat ze meer dan 25 uur per week wijden aan huiswerk. Ze beslist om te onderzoeken in welke mate studenten naar haar advies luisteren door een willekeurige steekproef te nemen onder 15 studenten en het gemiddeld aantal uur te berekenen dat aan huiswerk besteed wordt. Formuleer de nulhypothese en alternatieve hypothese om na te gaan of studenten haar advies opvolgen. Wat is een type II fout in deze context?

- A) $H_0: \mu = 25$ HA: $\mu \neq 25$; Type II error: Conclude that students study on average 25 hours when in fact the average number of hours of homework differs/
 $H_0: \mu = 25$ HA: $\mu \neq 25$; Type II fout: Concludeer dat studenten gemiddeld 25 uur studeren wanneer daadwerkelijk aantal uren verschillend is.
- B) $H_0: \mu \geq 25$ HA: $\mu < 25$; Type II error: Conclude that students study on average 25 hours or more when in fact they study 25 hours or less/
 $H_0: \mu \geq 25$ HA: $\mu < 25$; Type II fout: Concludeer dat studenten gemiddeld 25 uur of meer per week studeren wanneer ze daadwerkelijk 25 uur of minder studeren.
- C) $H_0: \mu \leq 25$ HA: $\mu > 25$; Type II error: Conclude that students study on average 25 hours or less when in fact they study more than 25 hours/
 $H_0: \mu \leq 25$ HA: $\mu > 25$; Type II fout: Concludeer dat studenten gemiddeld 25 uur of minder studeren wanneer ze daadwerkelijk meer dan 25 uur studeren
- D) $H_0: \mu \leq 25$ HA: $\mu > 25$; Type II error: Conclude that students study on average more than 25 hours when in fact they study 25 hours or less/
 $H_0: \mu \leq 25$ HA: $\mu > 25$; Type II fout: Concludeer dat studenten gemiddeld meer dan 25 uur studeren wanneer ze daadwerkelijk 25 uur of minder studeren

The Exam consists of multiple choice questions, the open questions below are relevant to prepare for the exam/

Het eigenlijke examen bestaat uit meerkeuzevragen, de open vragen hieronder zijn relevant om je voor te bereiden op het examen.

Question 1/ Vraag 1

Consolidated Power, a large electric power utility, has just built a modern nuclear power plant. This plant discharges waste water that is allowed to flow into the Atlantic Ocean. The Environmental Protection Agency (EPA) has ordered that the waste water may not be excessively warm so that thermal pollution can be avoided. Because of this order, the waste water is allowed to cool in specially constructed ponds and is then released into the ocean. This cooling system works properly if the mean temperature of the waste water is 60° F or cooler. Consolidated Power is required to monitor the temperature of the waste water. A sample of 100 temperature readings will be obtained each day, and if the sample results cast a substantial amount of doubt on the hypothesis that the cooling system is working properly, then the plant must be shut down and appropriate actions must be taken to correct the problem.

Consolidated Power wishes to set up a hypothesis test so that the power plant will be shut down when the null hypothesis is rejected. What are the null and alternative hypotheses that should be used?

Explain in plain English and in terms of the decisions to be made by Consolidated Power what are the consequences of making a Type II error?

What are the consequences of a Type I error?

Consolidated Power, een groot elektriciteitsbedrijf, heeft onlangs een moderne kerncentrale gebouwd. Deze centrale loost afvalwater dat in de Atlantische Oceaan mag stromen. Het Environmental Protection Agency (EPA) heeft bevolen dat het afvalwater niet te warm mag zijn, zodat thermische verontreiniging kan worden voorkomen. Op grond van dit bevel wordt het afvalwater in speciaal daartoe aangelegde bassins afgekoeld en vervolgens in de oceaan geloosd. Dit koelsysteem werkt naar behoren als de gemiddelde temperatuur van het afvalwater 60° F of lager is. Consolidated Power is verplicht de temperatuur van het afvalwater te controleren. Elke dag zal een steekproef van 100 temperatuurmetingen worden genomen, en als de resultaten van de steekproef grote twijfel doen rijzen over de hypothese dat het koelsysteem naar behoren werkt, moet de centrale worden stilgelegd en moeten passende maatregelen worden genomen om het probleem te verhelpen.

Consolidated Power wenst een hypothesetest op te stellen zodat de centrale wordt stilgelegd wanneer de nulhypothese wordt verworpen. Wat zijn de nulhypothese en de alternatieve hypothese die moeten worden gebruikt?

Leg in gewone taal de door Consolidated Power te nemen beslissingen uit en wat de gevolgen zijn van het maken van een Type II-fout?

Wat zijn de gevolgen van een Type I-fout?

Question 2/Vraag 2

A bank manager has developed a new system to reduce the time customers spend waiting for teller service during peak hours. The manager hopes the new system will reduce waiting times from the current 9 to 10 minutes to less than 6 minutes. The manager uses a random sample of 100 waiting times to support the claim that the waiting time under the new system is shorter than six minutes. Letting μ represent the mean waiting time under the new system, the manager comes up with the following null and alternative hypotheses: $H_0: \mu \geq 6$; $H_a: \mu < 6$

In the context of this situation what does it mean to make a Type I error and what it means to make a type II error? (note: we are not interested in the definitions)

What conclusion will the bank manager reach with regard to the waiting times when making a type I error or a type II error?

Een bankdirecteur heeft een nieuw systeem ontwikkeld om de tijd die klanten tijdens piekuren op een loket moeten wachten, te verkorten. De manager hoopt dat het nieuwe systeem de wachttijd van de huidige 9 à 10 minuten zal terugbrengen tot minder dan 6 minuten. De manager gebruikt een aselecte steekproef van 100 wachttijden om de bewering te staven dat de wachttijd met het nieuwe systeem korter is dan zes minuten.

Stel dat μ de gemiddelde wachttijd in het nieuwe systeem is, dan stelt de manager de volgende nulhypothese en alternatieve hypothese op: $H_0: \mu \geq 6$; $H_a: \mu < 6$

Wat betekent het in deze situatie om een type I fout te maken en wat betekent het om een type II fout te maken? (let op: we zijn niet geïnteresseerd in de definities)

Tot welke conclusie zal de bankdirecteur komen met betrekking tot de wachttijden bij het maken van een type I fout of een type II fout?

Question 3/Vraag 3

The U.S. Department of Commerce estimates that 17% of all automobiles on the road in the United States at a certain time are made in Japan. An organization that wants to limit imports believes that the proportion of Japanese cars is higher than 17% and wants to prove this.

What is the null and alternative hypotheses for this case?

What would constitute a type I and a type II error?

Het Amerikaanse Ministerie van Handel schat dat 17% van alle auto's die op een bepaald moment in de Verenigde Staten op de weg zijn, in Japan zijn gemaakt. Een organisatie die de import wil beperken denkt dat het aandeel van Japanse auto's groter is dan 17% en wil dit bewijzen.

Wat zijn de nulhypothese en de alternatieve hypothese voor dit geval?

Wat zou een type I en een type II fout zijn?

Question 4/Vraag 4

In order to test whether a particular coin is fair, it is tossed 10 000 times. Formulate the null and alternative hypotheses to test whether the coin is fair. Use the hypothesized fraction of heads, π_{heads} , in both the null and the alternative hypothesis. In the context of this problem formulate precisely (in terms of your opinion about the fairness of the coin) what would constitute a Type I error, what a Type II error.

Om te testen of een bepaald munstuk eerlijk is, wordt het 10 000 keer opgegooid. Formuleer de nulhypothese en de alternatieve hypothese om te testen of de munt eerlijk is. Gebruik de veronderstelde fractie koppen, π_{heads} , in zowel de nul- als de alternatieve hypothese. Formuleer in de context van dit probleem precies (in termen van je mening over de eerlijkheid van de munt) wat een Type I fout zou zijn, wat een Type II fout.

Question 5 /Vraag 5

A psychologist claims that more than 6% of the population suffers from professional problems due to extreme shyness. Formulate what the conclusion would be when a type II error was made.

Een psycholoog beweert dat meer dan 6% van de bevolking beroepsproblemen heeft ten gevolge van extreme verlegenheid. Formuleer wat de conclusie zou zijn als een type II-fout werd gemaakt.