

UPPGIFTER MINSTA KVADRATMETODEN, del 2 (tentor)

120109

5. (a) På en avlägsen planet bor en flock av slonopotamer. Slonopotamerna kan vara av typ A eller av typ B. Typ A slonopotamer har ett huvud, en svans och 3 fötter. Slonopotamer av typ B har ett huvud, två svansar och en fot. Eftersom slonopotamerna springer i en tät flock kan man inte beräkna deras antal men man lyckades räkna upp 48 huvud, 64 svansar, och 82 fötter. Med hjälp av minsta kvadratmetoden beräkna hur många slonopotamer av varje typ skall finnas.

(6p)

- (b) Minsta kvadratmetoden minimerar fel. Kan felet vara noll?

(2p)

110817

5. (a) Man har ett antal av metaliska kuber som bär elektrisk laddning. Vi vet att kuber av samma färg har samma laddning. Fyra labassistenter gör var sin mätning av de sammanlagda laddningar hos tre kuber, se tabellen nedan. Bestäm, med hjälp av minstakvadrat metoden, laddning på de olika kuberna.

(6p)

Labassistent	kombination av kuber	mättnig
Ada	1 röd, 1, blå, 1 gul	-3
Berta	1 röd, 2 blå	0
Carl	1 blå, 2 gula	2
David	2 röda, 1 blå	-2

- (b) Vad och på vilket sätt minimerar minstakvadratmetoden?

(2p)

111018

5. (a) En teknolog sommarjobbar på zoolabben. Han samlar taggar från tre burar med igelkottar. Under sommaren har han samlat 64 taggar från bur A, 61 tagg från bur B, 33 taggar från bur C, och 28 taggar från bur D. I bur A sitter 3 Egyptiska långörade igelkottar (*Hemiechinus auritus*) och 2 ökenigelkottar (*Paraechinus aethiopicus*), i bur B sitter 2 Egyptiska långörade igelkottar och 3 ökenigelkottar, i bur C sitter en Egyptisk långörad igelkott och 2 ökenigelkottar, och i bur D sitter en Egyptisk långörad igelkott och en ökenigelkott. Anta att igelkottar av samma art har tappat lika många taggar under sommaren men det kunde gå lite fel med tagginsamlingen. Hitta med hjälp av minsta kvadratmetoden hur många taggar varje igelkott har tappat.

(6p)

- (b) Vad minimerar minsta kvadratmetoden?

(2p)

091019

5. (a) Din granne gör ett examensarbete om kulturarv från en försvunnen civilization på en avlägsen ö i Stilla Havet. En av deras konstruktioner var fem kolonner byggda av svarta och vita stenblock som är staplade på varann. Det sista forskningslaget som var på ön har mätt höjderna på kolonnerna och observerat att stenblock av samma färg har samma höjd. Efter det har en tsunamivåg förstört hela ön. Din granne vill veta höjden av varje typ av stenblock, men inga tal som han har provat fungerar, förmodligen för att mätningarna inte var tillräckligt noggranna. Professorn som grannen arbetar med har hört att det finns en metod, som heter minsta kvadratmetoden, som hjälper till att hitta tal som passar mätningarna bäst. Hjälpt din granne hitta höjderna på stenblocken med hjälp av minsta kvadratmetoden om följande är känt: En kolonn av 3 svarta och 3 vita block har höjden 25m; en kolonn av 2 svarta och 4 vita block har höjden 23 m; en kolonn av 4 svarta och 2 vita block har höjden 23m; en kolonn av 1 svart och 5 vita block har höjden 27 m; en kolonn av 5 svarta och 1 vitt block har höjden 22 m.

(6p)

- (b) Om man provar olika tal så ser man att hade talen varit rätta hade de fem mätningar fel som vi betecknar respektive $\epsilon_1, \epsilon_2, \epsilon_3, \epsilon_4, \epsilon_5$. I vilken mening är felet som man får med minsta kvadratmetoden minst (välj av följande fem alternativ den som är rätt, du behöver inte motivera ditt svar):

Minsta kvadratmetoden minimerar:

(2p)

- $\sqrt{\epsilon_1^2} + \sqrt{\epsilon_2^2} + \sqrt{\epsilon_3^2} + \sqrt{\epsilon_4^2} + \sqrt{\epsilon_5^2}$
- $\sqrt{\epsilon_1^2 \cdot \epsilon_2^2 \cdot \epsilon_3^2 \cdot \epsilon_4^2 \cdot \epsilon_5^2}$
- $\sqrt{\epsilon_1^2 + \epsilon_2^2 + \epsilon_3^2 + \epsilon_4^2 + \epsilon_5^2}$
- $\max(\epsilon_1^2, \epsilon_2^2, \epsilon_3^2, \epsilon_4^2, \epsilon_5^2)$
- $\min(\epsilon_1^2, \epsilon_2^2, \epsilon_3^2, \epsilon_4^2, \epsilon_5^2)$