

Tentamen i TNIU66, **Statistik och sannolikhetslära**, 19 augusti 2023, kl. 8.00 – 12.00.

Kursens förväntade läranderesultat enligt kursplanen

Efter genomförd kurs ska du kunna:

1. analysera och visualisera fördelningen hos en datamängd.
 2. beräkna sannolikheter för vissa händelser med hjälp av teoretiska begrepp som ingår i kursinnehållet.
 3. beräkna punktskattningar och konfidensintervall.
 4. genomföra hypotesprövning
 5. genomföra enkel, linjär regressionsanalys.
 6. använda datorstöd för beräkningar där det är relevant.
-

Tillåtna hjälpmedel:

- Valfri bok inom statistik och sannolikhetslära¹
- Miniräknare av valfritt slag (utan wifi-uppkoppling)

Det får finnas anteckningar och markeringar i boken, inklusive ”pagemarkeringar” (några centimeter stora), men inga lösblad eller inklistrade sidor.

Frågor besvaras av Michael Hörnquist som besöker skrivsalen cirka kl. 9.00 och kl. 10.30. Svar och kortfattade lösningsförslag finns på Studieinfo senast kl. 15 på tentamensdagen. Skrivningsresultat meddelas senast femton arbetsdagar efter tentamenstillfället.

Varje uppgift ger 0 – 6 poäng. Ej behandlad uppgift ges en (1) poäng, för att markera betydelsen av att veta att man inte vet. Eventuell erhållen bonus från UPG1 påförs vid rättningen och ingår i den totala poängsumman. För betyget n krävs minst $6n - 1$ poäng, för betyg 3 ska dock minst 12 poäng av dessa komma från tentamen. Inget övrigt krav på fördelningen av poängen föreligger. Svaren som lämnas in ska anges på bifogad svarsblankett, och poängsättningen kommer att utgå från att det verkligen står ett svar på den. De resonemang och den kalkyl som lett fram till givna svar bifogas svarsblanketten.

Lycka till!

¹Kurslitteraturen ”Tillämpad statistik – en grundkurs”, Wahlin, Sanoma förlag, torde vara vanligast.

1. Låt de fem talen x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 ges av $x_i = i$ för $i = 1, \dots, 5$.
 - (a) Bestäm stickprovsmedelvärde \bar{x} och stickprovsstandardavvikelse s_x för de fem talen.
 - (b) Bestäm fem nya tal $y_i, i = 1, \dots, 5$, sådana att deras stickprovsmedelvärde blir $\bar{y} = 2\bar{x}$ och deras stickprovsstandardavvikelse $s_y = 2s_x$.
 - (c) Bestäm ytterligare fem nya tal $z_i, i = 1, \dots, 5$, sådana att deras stickprovsmedelvärde blir $\bar{z} = \bar{x}$ och deras stickprovsstandardavvikelse $s_z = 2s_x$.

2. Sigrid sitter och funderar över sin nyinköpta kortlek, en alldeles vanlig med 52 kort, alla olika. Hur många olika kombinationer kan hon få om hon drar två kort i följande fall:
 - (a) Hon lägger *inte* tillbaka det första kortet. Hon bryr sig om vilken ordning de är dragna i.
 - (b) Hon lägger *inte* tillbaka det första kortet. Hon bryr sig *inte* om vilken ordning de är dragna i.
 - (c) Hon lägger tillbaka det första kortet efter att ha tittat på det och blandar på nytt leken. Hon bryr sig om vilken ordning de är dragna i.
 - (d) Hon lägger tillbaka det första kortet efter att ha tittat på det och blandar på nytt leken. Hon bryr sig *inte* om vilken ordning de är dragna i.

3. En matematisk modell för livslängden för en viss typ av produkt säger att den har en normalfördelning med medelvärdet ett (1) år och standardavvikelse ett halvt (1/2) år.
 - (a) Vad är sannolikheten att en produkt har en livslängd mer än ett år?
 - (b) Vad är sannolikheten att en produkt har en livslängd mindre än ett halvt år?
 - (c) Givet att produkten har klarat sitt första halvår, vad är sannolikheten att totala livslängden är mer än ett helt år?

4. Jonas funderar på hur mycket tid han i snitt lägger varje dag på att pendla från Mjölby till campus Norrköping. Under en månad, närmare bestämt 20 dagar, mäter han restiden mellan hemmet och campus, åt båda håll, och finner ett medelvärde för de 40 resorna på 67 minuter med en standardavvikelse om 10 minuter.

Bestäm ett 90% konfidensintervall för Jonas' medelrestid. Ange vilken fördelning du antar restiderna är tagna från.

5. Ett företag i bryggeribranschen vill att flaskornas volym skall vara 33 cl, åtminstone i medel. Man undersöker sex flaskor och fick följande volymer (i cl):

32,2	35,1	34,1	31,1	35,2	34,2
------	------	------	------	------	------

Undersök med hjälp av ett hypotestest på 5% signifikansnivå

$$H_0 : \mu = 33 \text{ cl} \quad \text{mot} \quad H_a : \mu \neq 33 \text{ cl}.$$

Ange på svarsblanketten noga vilken slutsats du kan dra från hypotestestet. Observationerna får förutsättas vara normalfördelade.

6. Vilket eller vilka påståenden är sanna, vilket eller vilka är falska?
- (a) Om korrelationskoefficienten $r = 0,9$ innebär det att det (med 81% sannolikhet) finns ett orsakssamband mellan x -värdena och y -värdena.
 - (b) Om det går att beräkna en regressionslinje är det ett tecken på att data kan beskrivas av en rät linje.
 - (c) Om korrelationskoefficienten r beräknas till $r = 1,4$ innebär det att du räknar fel.
 - (d) Om riktningskoefficienten b_1 beräknas till $b_1 = 1,4$ innebär det att du räknar fel.
 - (e) Om korrelationskoefficienten $r = 0$ innebär det att inget samband finns mellan x -värden och y -värden.
 - (f) Om korrelationskoefficienten $r = 0$ innebär det att inget linjärt samband finns mellan x -värden och y -värden.

Endast svar krävs i denna uppgift. Varje rätt svar ger en poäng och varje fel svar minus en poäng, dock kan totala poängsumman inte bli mindre än noll. Om du lämnar blankt blir det varken plus eller minus.