

- 1 Vid tillverkning av en viss typ av byggelement kan två slags fel, fel a och fel b , uppkomma hos de tillverkade enheterna. Låt A stå för händelsen att fel a uppkommer och låt B stå för händelsen att fel b uppkommer. Man vet att $P(A) = 0.14$, $P(B) = 0.23$ och $P(A \cap B) = 0.07$. Beräkna sannolikheten att en tillverkad enhet har exakt ett av de två felen.

Svara i **procent** med **en decimal**: .

Totalpoäng: 2

- 2 Ett virus orsakar en pandemi. Man tar fram en metod för att testa om en person bär på viruset. Som med de flesta diagnosmetoder gäller att diagnosen inte alltid ger rätt resultat. Diagnosmetoden i fråga ger rätt resultat om en person inte bär på viruset med sannolikhet 0.81, och rätt resultat om personen bär på viruset med sannolikhet 0.95. Sannolikheten att en frisk person får diagnosen att den bär på viruset är alltså 0.19, och sannolikheten att en person som bär på viruset får diagnosen att den inte bär på viruset är alltså 0.05.

Vid ett visst tillfälle bär 5 % av invånarna i en stad på viruset. En slumpmässigt vald person testas och får diagnosen att den bär på viruset. Hur stor är sannolikheten för att personen i själva verket är frisk (dvs inte bär på viruset)? Ange ditt svar i **procent** med **två decimaler**.

.

Totalpoäng: 2

- 3 Bland 11 muttrar finns 5 defekta. Man tar 4 muttrar på måfå utan återläggning. Vad är sannolikheten att exakt 3 av de 4 muttrarna är defekta? Ange ditt svar procent med **två decimaler**. : .

Totalpoäng: 2

- 4 Slumpvariablerna $\xi_1, \xi_2, \dots, \xi_{60}$ är oberoende och Poissonfördelade med väntevärde lika med 3. Låt ξ beteckna summan av dessa 60 slumpvariabler. Beräkna sannolikheten $P(\xi \leq 203)$. Svara i **procent** med **två decimaler**. .

Totalpoäng: 2

- 5 En statistikintresserad snickare har undersökt kapning av brädor med en viss utrustning, och funnit att felet vid en kapning hade väntevärdet 0.2 och standardavvikelsen 1.7 (enhet: mm). Om snickaren nu ska kapa upp 16 brädor, vad blir standardavvikelsen för det genomsnittliga felet? Ange ditt svar med **tre decimaler**. .

Totalpoäng: 2

- 6 Slumpvariabeln ξ har en exponentialfördelning. Den 75:e percentilen i fördelningen är lika med 3.9. Beräkna väntevärdet av ξ . Ange ditt svar med **två decimaler**.

Totalpoäng: 2

- 7 En partikel utför "slumpvandring" på tallinjen. Partikeln startar på talet 0 och hoppar sedan ett steg varje sekund. Steglängden är lika med 1 och hoppet görs i negativ respektive positiv riktning med sannolikhet 0.5. Vid tidpunkten 1 är alltså partikeln på talet -1 med sannolikhet 0.5 och på talet 1 med sannolikhet 0.5. Hopp som görs vid olika tidpunkter är oberoende.

Vad är sannolikheten att partikeln vid tiden 20 sekunder befinner sig på talet 16? Ange ditt svar **procent** med **två decimaler**.

 .

Totalpoäng: 2

- 8 Vid undersökning av kvicksilverhalten i gäddor i en insjö har man bestämt kvicksilverhalten i 20 fångade gäddor. De uppmätta värdena $x_1, x_2, \dots, x_{20}$ kan betraktas som observationer från en normalfördelning där väntevärdet är lika med μ och där standardavvikelsen, som är känd på förhand, är lika med 0.8. För att testa

$$H_0: \mu = 0.85 \text{ mot } H_1: \mu > 0.85$$

har man beslutat sig för att använda testvariabeln

$$w = \bar{x} - 0.85$$

och beslutsregeln "förkasta H_0 om $w > k$ ", där k är en konstant. (Här är $\bar{x}$ medelvärdet av $x_1, x_2, x_3, \dots, x_{20}$.)

Vilket värde ska k ha för att testet ska få 10 % signifikansnivå? Svara med **tre decimaler**.

Totalpoäng: 2

- 9 Vid en undersökning av alkohols inverkan på reaktionstiden på 6 slumpvis utvalda personer fick man följande resultat (tid i sekunder).

Person	1	2	3	4	5	6
Före alkohol	0.2	0.15	0.2	0.15	0.25	0.1
Efter alkohol	0.65	0.65	0.65	0.75	0.65	0.75

Mätningen före och efter alkohol på person nr i är en observation från $N(\mu_i, \sigma_1)$ respektive $N(\mu_i + \Delta, \sigma_2)$, där Δ , σ_1 och σ_2 är okända konstanter.

Beräkna ett 95 % konfidensintervall för Δ . Svara med intervallets **nedre gräns** och använd **tre decimaler**.

Totalpoäng: 2

- 10 En forskare vill undersöka om en viss medicin har en negativ effekt på reaktionstiden vid bilkörning. För att undersöka om så är fallet valde forskaren ut 10 bilförare slumpmässigt och mätte deras reaktionstider (enhet: millisek) före och efter att de tagit medicinen. Resultatet visas i tabellen nedan.

reaktionstid före	263.8	265.3	212.1	224.9	290.6	272.1	206.6	262.8	297.3	244.1
reaktionstid efter	271.6	273.5	220.6	230.2	297.8	271.2	215.9	270.5	306.9	249.8

Forskaren beslutade sig för att man i denna situation *inte* kunde anta att reaktionstiderna och deras differenser var normalfördelade. För att testa

H_0 : "medicinen påverkar inte reaktionstiden i genomsnitt"

mot den tvåsidiga mothypotesen

H_1 : "reaktionstiden är i genomsnitt längre eller kortare då medicinen används",

valde forskaren därför att använda metoden med teckentest.

Vilken är den lägsta signifikansnivå på vilken H_0 kan förkastas, dvs vad blir P-värdet α_0 ? Ange ditt svar i **procent** med **två decimaler**.

Totalpoäng: 2

11

Ett sjukhus ska placeras i ett mycket stort kvadratisk samhälle. Samhället representeras av kvadraten $K = \{(x, y): 0 \leq x, y \leq 1\}$, där $(x, y) = (0, 0)$ motsvarar samhällets sydvästra hörn. Gatusystemet är beskaffat så att man endast kan färdas i en riktning som är parallell med koordinataxlarna.

Antag att den slumpmässiga platsen för en olycka kan beskrivas med en likformig fördelning på K . Om sjukhuset placeras i samhällets sydvästra hörn, vad är sannolikheten att det avstånd som en ambulans behöver färdas vid utryckning är högst lika med 0.7? Svara i

procent med **en decimal**: .

Totalpoäng: 3

- 12** Majas och Joels utgifter för kursmaterial (enhet: kr) kan betraktas som slumpmässiga, där Majas utgifter/månad har väntevärdet 470 kr och standardavvikelsen 32 kr medan Joels utgifter/månad antas ha väntevärdet 485 kr och standardavvikelsen 20 kr. Antag att Majas och Joels utgifter för kursmaterial är beroende, med korrelation lika med 0.9, samt att de kan beskrivas med en tvådimensionell normalfördelning.

Vad är sannolikheten att Majas utgifter under en månad överstiger Joels? Ange ditt svar i **procent** med **två** decimaler.

Totalpoäng: 2

13

- Uppgift 13-15 utgör del 2 av tentan.
- Om du har gjort Lab 4 i kursen under LP1 så skriv "Lab 4 inlämnad" på lösningsbladet för denna uppgift

Majas och Joels utgifter för kursmaterial (enhet: kr) kan betraktas som slumpmässiga, där Majas utgifter/månad har väntevärdet 470 kr och standardavvikelsen 32 kr medan Joels utgifter/månad antas ha väntevärdet 485 kr och standardavvikelsen 20 kr. Utgifterna kan beskrivas med en tvådimensionell normalfördelning.

Antag att sannolikheten att Majas utgifter under en månad överstiger Joels är 0.15. Vad är då korrelationen mellan Joel och Majas utgifter?

Skriv inte i rutan. Skriv på papper istället.

[illegible]

Totalpoäng: 10

- Skriv inte i rutan. Skriv på skrivpapper.**

Totalpoäng: 10