

Varje uppgift ger högst 5 poäng. För godkänt krävs minst 18 poäng (inklusive bonuspoäng). Rimliga approximationer är tillåtna.

Tillåtna hjälpmedel: Miniräknare, utdelad Formel- och tabellsamling och *β Mathematics Handbook* (ej nödvändig). Lycka till!

1. Det finns tre olika cykelvägar från studentområdet till universitetet: A, B och C. På vinter plogas de tre vägarna med sannolikheter 0.3, 0.4 respektive 0.7 oberoende av varandra.

- (a) Vad är sannolikheten att någon av de tre vägarna är plogad? 2p
(b) Beräkna den betingade sannolikheten att väg B är plogad givet att någon av vägarna är plogad. 3p

2. Vid en intern kvalitetsundersökning på ett mobiltelefonföretag har man upptäckt att 15 % av alla batterier på den senaste telefonmodellen innehåller ett tillverkningsfel som gör dem farliga att använda. Felet förekommer helt slumpmässigt bland alla tillverkade batterier.

- (a) Vad är sannolikheten att i ett parti med 14 batterier minst 2 är felaktiga? 2p
(b) Vad är sannolikheten att i ett parti med 160 batterier minst 20 är felaktiga? 3p

Ledning: använd lämpliga approximationer där det inte går att räkna exakt.

3. Tiden (i timmar) det tar att spela färdigt en match på en viss tennisturnering beräknas vara $N(\mu = 1.5, \sigma^2 = 0.49)$ -fördelad. Mellan matcherna görs dessutom pauser vilkas längd (i timmar) är $N(\mu = 0.5, \sigma^2 = 0.01)$ -fördelad. En dag ska tre matcher spelas på turneringen.

- (a) Beräkna sannolikheten att en match är slut efter 1.85 timmar. 1p
(b) Vad är sannolikheten att den sammanlagda tiden för tre matcher med två pauser emellan tar längre tid än 6.5 timmar? 2p
(c) Antag i stället att alla tre matcher börjar spelas samtidigt på tre skilda banor. Bestäm sannolikheten att alla tre matcherna är slut efter 1.85 timmar. 2p

4. Slumpvariabeln X har följande sannolikhetsfunktion:

k	-2	-1	0	1	2
$p_X(k)$	0.1	0.3	0.2	0.1	0.3

- (a) Beräkna sannolikheten $P(X > 0)$. 1p
(b) Beräkna väntevärdet och standardavvikelsen för X . 2p
(c) Bestäm sannolikheten $P(X = 2 \mid X > 0)$. 2p

5. För att undersöka den så kallade Carolaeffekten, som går ut på att lyssnande till Carolas musik ökar hjärnans förmåga att lösa spatiala problem, fick 6 personer lyssna på några av hennes hits samtidigt som de svarade på speciellt utformade frågor i geometri. Deras svarstiderna jämfördes sedan med analoga tider för andra 5 personer som löst uppgifterna i ett helt tyst rum. Följande resultat noterades (i minuter):

med musik	14.3	14.1	13.8	14.0	14.6	14.0
utan musik	14.8	14.2	14.5	14.9	14.4	

Observationerna kan anses vara oberoende och normalfördelade med samma varians. Testa på 5 % signifikansnivå om det föreligger någon Carolaeffekt, dvs om svarstiderna för försöket med musik är kortare. 5p

6. Antalet kunder som anländer till en kassa på en stormarknad kan antas vara Poissonfördelat med väntevärdet λ kunder per timme. Under 3 timmar av den intensiva helghandeln kom det 57 kunder till kassan. Skatta väntevärdet λ och bilda ett 95 % konfidensintervall för det. 5p

7. Tabellen nedan anger befolkningen i Sverige under perioden 1990-1995 enligt Statistiska Årsboken.

År	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Befolkning (i mlj)	8.590	8.644	8.692	8.745	8.816	8.837

- (a) Det verkar som befolkningen har växt linjärt under den angivna perioden. Skatta parametrarna till en rät linje som beskriver det linjära sambandet mellan befolkningen och tiden. 2p
- (b) Beräkna korrelationskoefficienten och kommentera resultatet. 1p
- (c) Skatta vilket år befolkning i Sverige för första gången överstiger 9 miljoner under förutsättning att det inte sker några trendbrott. 2p
8. För att bli godkänt på en viss floristutbildning ställs ett krav på deltagare att kunna känna igen den speciella svarta tulpanen *Regina noctis* bara från doften. På provet måste en person lukta på 16 blommor och svara om det är den svarta tulpanen eller inte. Antag att en person svarar rätt vid 13 av tillfällena. Testa på 5 % signifikansnivå om personen i fråga känner skilnaden. (Ledning: tänk vilken fördelning antalet rätta svar bland de 16 har om personen bara gissar.) 5p