

1. Ministrstvo za šolstvo in šport je dobilo ponudbo iz Švedske da lahko na njihove stroške pride za 7 dni na spoznavni obisk 100 dijakov, ki so zaključili srednjo šolo. Izbor udeležencev so napravili z žrebanjem. Naslednja frekvenčna porazdelitev prikazuje doseženo število točk uspeha pri maturi in uspeha v 3. in 4. letniku izbranih kandidatov.

Št.točk	00 - 10	10 - 20	20 - 30	30 - 40	40 - 50	50 - 60	60 - 70	70 - 80	80 - 90	90 - 100
frekvenca	1	3	5	8	12	17	25	18	9	2

Izračunajte mediano, tretji kvartil in interval zaupanja povprečno doseženega števila točk za celotno populacijo srednješolcev, če je stopnja zaupanja 0,99! Napišite odgovore.( 5 točk)

2. Steklopihač je dobil ponudbo za izdelavo pet posebno oblikovanih posod. Kupec mu je za vsako ponudil 50000 SIT. Proizvodna cena takšne posode pa je 38000 SIT. Izdelava takšne posode je zahtevna. V povprečju se mu od štirih izdelanih ena pokvari. Kakšna je verjetnost, da steklopihač ne bo imel izgube? Presodite, če bi vi prevzeli ponujeno delo.Napišite utemeljitev odgovora?( 4 točke)
3. Za nalogo 1. določite populacijo, statistične enote in statistični znak!(1 točka)
4. Za podatke iz prve naloge zapišite relativne frekvence!( 1 točka)
5. Diskretna slučajna spremenljivka ima naslednji porazdelitveni zakon :

$$\xi \sim \begin{pmatrix} 0 & 1 & 2 & 3 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}.$$

Izračunajte njeno varianco!(0,5 točke)

6. Kateri parametri določajo normalno slučajno spremenljivko?(0,5 točke)
7. Normalni slučajni spremenljivki  $\xi$  in  $\eta$  imata varianci  $\sigma_{\xi}^2 = 0,85$  in  $\sigma_{\eta}^2 = 0,98$ . Katera ima višjo gostoto? Ugovor utemeljite !(1 točka)
8. Poiščite  $P(Z \leq 1,13)$ , kjer je  $Z$  standardizirana slučajna spremenljivka !(0,5 točke)
9. Kaj je točkovna in kaj intervalska ocena?(0,5 točke)
10. 95% interval zaupanja aritmetične sredine populacije je  $[-1,12; 2,16]$ . Ali natej osnovi lahko zaključite z verjetnostjo 0,95, da je aritmetična sredina populacije 0.Odgovor utemeljite!(1 točka)
11. Kaj je kritično območje za ničelno hipotezo?(0,5 točke)
12. Za dva pojavi, ki sta v enostranski odvisnosti, smo poiskali regresijsko premico. Kako ugotovimo, če izbrana premica dobro popisuje medsebojno odvisnost?(0,5 točke)
13. Imamo časovno vrsto. S faktorjema glajenja 0,8 in 0,3 smo izračunali napoved za naslednje časovno obdobje. Pri katerem faktorju bomo dobili večjo in pri katerem manjšo napovedano vrednost.Odgovor obrazložite!(1 točka)
14. Pri kakšnih pogojih dobimo z metodami napovedovanja boljše rezultate?(0,5 točke)
15. Kaj je verižni in kaj bazni indeks ? (0,5 točke)

1.  $N=100$

$M_e = 60 + \frac{50-46}{25} \cdot 10 = 61,6$  točk

$Q_3 = 70 + \frac{75-71}{18} \cdot 10 = 72,2$  točk

$\bar{x} = 58,6$  točk ( $\sum f_i x_{si}^2 = 5860$ )

$s = 19,04$  točk

$k = 2,58$

$\mu \in [53,69 ; 63,51]$

2. NEGATIVNA BINOMSKA

$r=5$

$X=5, \dots, k$

$p = \frac{3}{4} = 0,75$

$q = \frac{1}{4} = 0,25$

MPC = 50000 SIT

$S_p = 38000$  SIT

STEŽKOVNI POKREZ

$k$  - št. izdelank, da ne bo izgube

$k \cdot 38000 \leq r \cdot 50000$

$k \leq \frac{5 \cdot 50000}{38000} = 6,58 \quad (k \leq 6)$

$P(\xi \leq 6) = P(\xi=5) + P(\xi=6)$

$P(\xi=5) = \binom{5-1}{5-5} \cdot 0,75^5 \cdot 0,25^0 = 0,237$

$P(\xi=6) = \binom{6-1}{6-5} \cdot 0,75^6 \cdot 0,25^1 = 0,297$

$P(\xi \leq 6) = 0,237 + 0,297 = 0,534$

4.  $p_i = \frac{f_i}{N}$

$p_1 = \frac{1}{100} = 0,01$

$p_2 = \frac{3}{100} = 0,03$

5.  $\xi \sim \begin{pmatrix} 0 & 1 & 2 & 3 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$

$M(\xi) = 2$

$V(\xi) = M[\xi - M(\xi)]^2 = M[\xi^2] - M^2(\xi)$

$M(\xi^2) = 2^2 \cdot 1 = 4$

$\sigma^2 = V(\xi) = 4 - 4 = 0$

1. Na vzorcu 280 4-članskih družin ste proučevali mesečno porabo krompirja. Rezultati vzorca so podani v naslednji frekvenčni porazdelitvi (količina je podana v kg):

Poraba	10-12,5	12,5-15	15-17,5	17,5-20	20-22,5	22,5-25	25-27,5	27,5-30	30-32,5	32,5-35
Frekven.	28	31	38	42	40	30	25	22	14	10

Izračunajte kvantilni rang družine, ki porabi 26,4 kg krompirja na mesec, interval 2. zaupanja povprečne porabe krompirja na mesec za celotno populacijo, če je stopnja zaupanja 0,9. Ugotovite, če dana velikost vzorca zadošča, da z verjetnostjo 0,95 lahko trdite, da se vzorčna aritmetična sredina ne razlikuje od aritmetične sredine populacije za več kot 2% aritmetične sredine vzorca. (5 točk)

2. Čas izdelave moške obleke je normalna slučajna spremenljivka z matematičnim upanjem 45,3 min in standardnim odklonom 4,2 min. Minuta izdelave obleke brez stroškov materiala stane 260 SIT, stroški materiala za eno obleko pa so 7950 SIT. Kakšen del oblek ne bo presegel proizvodne cene 20950 SIT. Prodajna cena obleke je 22000 SIT. Kakšen sme biti najdaljši proizvodni čas, da ne bo izgube? Koliko oblek izmed 1000 izdelanih pa bo v izgubi? (5 točk)
3. Na kakšnem intervalu leži vrednost determinacijskega koeficienta? (1 točka)
4. Slučajna spremenljivka  $\xi$  ima porazdelitveni zakon  $\xi \sim \left\{ \begin{array}{cccc} 0 & 1 & 2 & 3 \\ 0,11 & 0,45 & p & 0,21 \end{array} \right\}$ .

Določite vrednost  $p$ ! (1 točka)

5. Kaj je stopnja pomembnosti testa?
6. Napišite primer normalne slučajne spremenljivke! (1 točka)
7. Kaj je slučajni vzorec? (1 točka)
8. Kaj je matematično upanje slučajne spremenljivke? (1 točka)
9. Kaj na merijo koeficienti dinamike časovne vrste? (1 točka)
10. Kaj je parameter populacije? (1 točka)

$$\textcircled{1} \quad x = 26,4$$

$$E_x = 223$$

$$P_x = \underline{\underline{0,795}}$$

$$\bar{x} = 20,62 \text{ kg}$$

$$s = 6,18 \text{ kg} \quad k = 1,64$$

$$\underline{\underline{19,89 < \mu < 21,34}}$$

$$n = \underline{\underline{863}} > 280$$

↑  
VEZIKOST NE  
ZADUŠKA

$$\textcircled{2} \quad \xi \sim N(45,3; 4,2)$$

$$260x + 7950 = 20950 \Rightarrow x = 50 \text{ min}$$

$$z = \frac{50 - 45,3}{4,2} = 1,12 \Rightarrow \Phi(z) = 0,3686$$

$$P(\xi \leq 50) = P(z \leq 1,12) = 0,5 + \Phi(z)$$

$$= \underline{\underline{0,8686}}$$

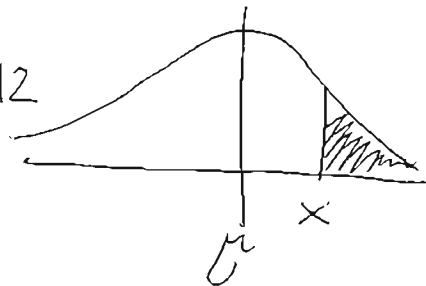


$$260x + 7950 \leq 22000 \Rightarrow x \leq \boxed{54,04 \text{ min}}$$

$$z = \frac{54,04 - 45,3}{4,2} = 2,08 \Rightarrow \Phi(z) = 0,4812$$

$$P(\xi \geq 54,04) = P(z \geq 2,08) = 0,5 - \Phi(z)$$

$$= 0,0188$$



$$\checkmark \text{t. obsek u izjubi} = 1000 \times 0,0188 = 18,8 \approx \underline{\underline{19 \text{ obsek}}}$$

1. Na delu ceste, kjer je omejitve hitrosti 70 km/h so policaji izbrali naključno 100 voznikov osebnih avtomobilov in izmerili hitrosti. Rezultate prikazuje naslednja frekvenčna porazdelitev :

Hitrost v km/h	60-65	65-70	70-75	75-80	80-85	85-90	90-95	95-100	100-105	105-110
Št.voznikov	10	18	26	16	12	7	6	2	2	1

Izračunajte aritmetično sredino, standardni odklon in delež voznikov, ki so vozili med 69,5 km/h in 92 km/h. Rezultate obrazložite ! (5 točk)

2. Predpostavlja se, da je prodajna cena izdelka linearno odvisna od neposrednih materialnih stroškov. Naključno ste izbrali 10 izdelkov. Neposredne materialne stroške v 000 SIT in prodajne cene v 000 SIT izbranih izdelkov prikazuje naslednja tabela :

Materialni stroški	1,2	5,6	3,8	4,9	12,3	7,9	10,4	11,9	6,5	2,8
Prodajna cena	4,6	7,8	6,1	5,0	11,9	8,5	11,2	11,5	9,1	3,7

Poiščite regresijsko premico in koeficient določenosti ! Rezultate obrazložite ! (5 točk)

- Kaj je stopnja pomembnosti testa ? (1 točka)
- Kakšna je definicijska množica normalne slučajne spremenljivke ? (1 točka)
- Kaj je slučajni vzorec ? (1 točka)
- Kaj je matematično upanje slučajne spremenljivke ? (1 točka)
- Kaj na merijo koeficienti dinamike časovne vrste ? (1 točka)
- Kaj je realizacija slučajne spremenljivke ? (1 točka)
- Kateri pojavi so množični pojavi ? (1 točka)
- Ali je velikost variance odvisna od izbire merske enote podatkov ? (1 točka)

$$\textcircled{1} \quad \bar{x} = \underline{\underline{76,3 \text{ km/h}}}$$

$$s = \underline{\underline{9,98 \text{ km/h}}}$$

$$x_1 = 69,5$$

$$x_2 = 92$$

$$P_{x_1} = 26,2$$

$$P_{x_2} = 91,4$$

$$P_{x_1} = 0,254$$

$$P_{x_2} = 0,909$$

$$P = P_{x_2} - P_{x_1} = \underline{\underline{0,652}}$$

$$\textcircled{2} \quad \hat{y} = \underline{\underline{2,894 + 0,75x}}$$

$$J_y^2 = 9,092$$

$$J_\varepsilon^2 = 0,961$$

$$D = \underline{\underline{0,894}}$$

- Število slabih izdelkov izdelanih v enem dnevu po danem tehnološkem procesu je Poissonova slučajna spremenljivka z varianco 5,2. Stroški slabega izdelka so 40000 SIT. Kakšna je verjetnost, da skupni stroški slabih izdelkov izdelanih v enem dnevu ne presežejo 200000 SIT. (4 točke)
- V KC so izdelali nov postopek operacije križnih vezi. Predvideli so, da bo čas okrevanja pacientov operiranih po novi metodi znašal v povprečju le 30 dni po operaciji. Metodo so preskusili na vzorcu 30 pacientov. Povprečen čas okrevanja je bil 32,3 dni in standardni odklon 4,2 dni. Ali pri stopnji zaupanja 0,05 lahko sprejmete domnevo, da so zdravniki, ki so izdelali nov postopek operacije dobro predvideli čas okrevanja. (3 točke)
- Neka stranka je ugotavljala kakšen je delež volivcev, ki bi jo podprli na naslednjih volitvah. Delež volivcev za zadnjih 8 mesecev prikazuje naslednja tabela:

mesec	1	2	3	4	5	6	7	8
delež v %	12,3	12,7	11,6	10,9	11,8	13,2	13,6	14,3

Z metodo eksponentnega glajenja predvidite delež podpore volivcev za deveti mesec, če so okoliščine nespremenjene in je faktor glajenja 0,7! (3 točke)

- Zapišite linearni regresijski model? (1 točka)
- Kaj je variacijski razmik? (1 točka)
- Kakšnim pojavom pravimo časovna vrsta? (1 točka)
- Kaj je model (trend) časovne vrste? (1 točka)
- Aritmetična sredina neke množice podatkov je 25,3, standardni odklon pa je enak 0. Določite to množico podatkov! (1 točka)
- Kakšno informacijo podaja rang podatka v ranžirni vrsti? (1 točka)
- Kako sta povezana koeficient korelacije in koeficient določenosti? (1 točka)
- Kaj je linearna regresija? (1 točka)

①  $G^2 = \lambda = 5,2$

$S_{sl} = 40000 \text{ SIT}$

$SS_{sl} = 200000 \text{ SIT}$

$P(\xi=x) = \frac{\lambda^x e^{-\lambda}}{x!}$

$P(\xi \leq 5) = P_0 + P_1 + \dots + P_5$

$P_0 = 0,006 ; P_1 = 0,029 ; P_2 = 0,075 ; P_3 = 0,129$

$P_4 = 0,168 ; P_5 = 0,175$

$P(\xi \leq 5) = 0,581$

$X \cdot S_{sl} \leq SS_{sl}$

$X \cdot 40000 \leq 200000$

$X \leq \frac{200000}{40000}$

$X \leq 5$  (MAX. ŠT. STABIH, DA ČESTNI STROŠKI NE PRESEŽEJO 200000 SIT)

verjetnost, da celotni stroški slobo izteku v enem dnevu ne presegajo 200000 SIT

② 1)  $H_0: \mu = 30 \text{ dni}$   
 $H_1: \mu \neq 30 \text{ dni}$   
 $\alpha = 0,05$

3)  $\bar{x} = 32,3$   
 $s = 4,2$   
 $n = 30$

2)  $H_0$  zavrnemo, če  $|z| \geq z_{\alpha/2}$   
 $z_{\alpha/2} = z_{0,025} = 1,96$

$z = \frac{\bar{x} - \mu}{s} \cdot \sqrt{n} = \frac{32,3 - 30}{4,2} \cdot \sqrt{30}$   
 $z = 2,99$

4)  $|z| = 2,99 > 1,96 = z_{0,025} \rightarrow H_0$  zavrnemo!

PER STOPNJI POMENOVOSTI TESTA  $\alpha = 0,05$  SMEMO TRDITI, DA TOUPREČNI ČAS OKREVANJA PO OPERACIJI NI 30 DNI IN SPREJEMAMO SKLEP, DA ZDRAVNICI NISO BILJO PREZAGLEBI, ČAS TOUPREČNEGA OKREVANJA.

③  $g = 0,7$

mesec	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$y_t$	12,3	12,7	11,6	10,9	11,8	13,2	13,6	14,3	
$y'_t$	12,3	12,3	12,6	11,9	11,2	11,6	12,7	13,3	14,0

PREVISA BENA PODPORA VOLICEVU V 9 MESAČU = 14 %

1. Na izbranem vzorcu študentov so proučevali višino štipendije, ki jo imajo.

Podatke o višini štipendije v 000 SIT prikazuje naslednja frekvenčna porazdelitev

Višina štipendije	15-20	20-25	25-30	30-35	35-40	40-45	45-50	50-55	55-60	60-65
Število študentov	16	23	29	38	45	41	33	21	18	9

Izračunajte mediano in kvantilni rang študenta, ki ima 52300 SIT štipendije!(3 T)

2. Podjetnik izdeluje na avtomatu posebne vrste zakovic. Proizvodna cena ene zakovice je 8 SIT. Verjetnost, da bo izdelana zakovica uporabna je 0,87. Izdelati namerava 5000 zakovic. Kakšna mora biti najmanjša prodajna cena ene zakovice, da bo verjetnost zato, da ne bo imel izgube 0,9?(4 T)
3. Na vzorcu 10 slučajno izbranih ljudi so merili srčni utrip v udarcih na minuto in zgornji krvni tlak mm Hg. Podatke prikazuje naslednja tabela :

utrip	67	58	71	69	76	78	62	77	75	70
tlak	99	108	145	132	126	152	137	113	152	136

Izračunajte Pearsonov koeficient korelacije in ga tolmačite za ta primer.(3 T)

4. Kakšne pojave proučujemo z binomsko slučajno spremenljivko?(1T)
5. Zakaj so statistike slučajne spremenljivke?(1T)
6.  $\xi \sim N(\mu, \sigma)$  je normalna slučajna spremenljivka. Kolikšen del vseh realizacij lahko pričakujemo na intervalu  $(\mu - 2\sigma, \mu + 2\sigma)$ ?(1T)
7. Na kakšnem intervalu leži vrednost determinacijskega koeficienta?(1T)
8. Slučajna spremenljivka  $\xi$  ima porazdelitveni zakon  $\xi \sim \left\{ \begin{array}{cccc} 0 & 1 & 2 & 3 \\ 0,11 & 0,45 & p & 0,21 \end{array} \right\}$ .

Določite vrednost  $p$  (1T)

9. Kaj je stopnja pomembnosti testa?(1T)
10. Napišite primer normalne slučajne spremenljivke!(1T)
11. Kaj je slučajni vzorec?(1T)

$$\textcircled{1} N = 273 \quad M_e \in [35, 40] \quad \frac{N}{2} = 136,5$$

$$M_e = 35 + \frac{136,5 - 106}{45} \cdot 5 = 38,39 \Rightarrow \boxed{M_e = 38,390 \text{ SIT}}$$

$$x = 52,3$$

$$x \in [50, 55]$$

$$R_x = 225 + \frac{52,3 - 50}{5} \cdot 21 = 234,66$$

$$P_x = \frac{234,66 - 0,5}{273} = \boxed{0,86}$$

$$\textcircled{2} M = 5000$$

$$p = 0,87$$

$$q = 0,13$$

$$C_e = 8 \text{ SIT}$$

↓ PRVAJNA CENA

$$5000 \cdot C_e \leq k \cdot C_p$$

$$C_p \geq \frac{5000 \cdot 8}{k} = \frac{40000}{k}$$

iščetno  $k$  = najmanjše število uporabljenih zalog, da ne bo izguba

$$\mu = M \cdot p = 4350$$

$$\sigma = \sqrt{M \cdot p \cdot q} = 23,78$$



$$\Phi(z) = 0,9$$

↓ TABLICA

$$z = -1,28$$

$$P(\xi_8 \geq k) = P(\xi_N \geq k - 0,5)$$

$$z = \frac{k - \mu - 0,5}{\sigma} \Rightarrow k = z \cdot \sigma + \mu + 0,5 = -1,28 \cdot 23,78 + 4350 + 0,5 = \underline{\underline{4320}} \text{ zaloge}$$

$$\boxed{C_p \geq \frac{40000}{4320} = 9,26 \text{ SIT}}$$

$$\textcircled{3} \sum x_i = 703 \quad \sum y_i = 1300 \quad \sum x_i y_i = 49813$$

$$\sum y_i^2 = 172032 \quad \sum x_i^2 = 91847$$

$$\bar{x} = 70,3 \quad \bar{y} = 130$$

$$S_{xx} = 392,1$$

$$S_{yy} = 3032$$

$$S_{xy} = 457$$

$$\boxed{r = 0,419}$$

1. Na izbranem vzorcu študentov ki delajo preko študentskega servisa, so proučevali višino mesečnih zaslužkov. Podatke v 000 SIT prikazuje naslednja frekvenčna porazdelitev

Višina zaslužkov	00-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100
Število študentov	9	16	27	33	48	39	31	22	13	5

Izračunajte mediano in tretji kvartil!(3 T)

2. S strojem nameravajo izdelati 5000 vijakov. Proizvodna cena enega vijaka je 12 SIT. Verjetnost, da bo izdelan vijak uporaben je 0,92. Kakšna mora biti najmanjša prodajna cena enega vijaka, da bo verjetnost zato, da ne bo imel izgube 0,85?(4 T)
3. Na vzorcu 10 slučajno izbranih ljudeh so merili dolžino dlani in dolžino stopala v cm. Podatke prikazuje naslednja tabela :

dlan	16,4	17,1	18,3	15,6	17,5	19,6	18,1	16,8	17,6	16,5
stopalo	23,2	24,9	25,7	22,9	25,2	26,8	24,2	23,9	25,1	24,7

Izračunajte Pearsonov koeficient korelacije in ga tolmačite za ta primer.(3 T)

4. Na kakšnem intervalu leži vrednost determinacijskega koeficienta(1 T)
5. Zvezna slučajna spremenljivka je definirana na intervalu  $[0, b]$ . Njena gostota je

funkcija  $p(x) = \frac{x}{2}$ . Poiščite  $b$ . (2T)

$$H_0 : \mu = 25$$

6. Določite kritično območje za hipotezo :  $H_1 : \mu \neq 25$  in je velikost vzorca  $n = 40$   
 $\alpha = 0,05$

populacija, ki ji vzorec pripada pa je normalna.(2T)

7. Učinki pojava na enote populacije so realizacija normalne slučajne spremenljivke. Kako pravimo takšni populaciji(1T)
8. Zakaj proučujemo pojave ponavadi s slučajnimi vzorci in ne s celimi populacijami(1T)
9. Kaj je varianca in standardni odklon slučajne spremenljivke(1T)

$$\textcircled{1} M_e \in [40, 50]$$

$$M_e = 40 + \frac{121,5 - 85}{45} \cdot 10 = 46,3$$

$$M_e = 46.300 \text{ SIT}$$

$$P_{Q_3} = 0,75 \quad Q_3 = N \cdot P_{Q_3} + 0,5 = 182,75$$

$$Q_3 = 60 + \frac{182,75 - 172}{31} \cdot 10 = 64,39 \Rightarrow Q_3 = 64.390 \text{ SIT}$$

$$\textcircled{2} n = 5000$$

$$C_e = 12 \text{ SIT}$$

PROBNA CENA

$$p = 0,92$$

$$q = 0,08$$

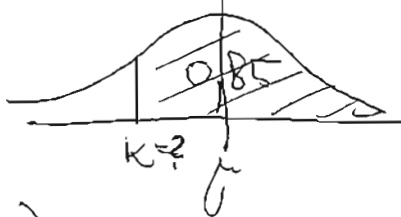
$$5000 \cdot C_e \leq k \cdot C_p$$

$$C_p \geq \frac{5000 \cdot 12}{k} = \frac{60000}{k}$$

iščitno  $k$  = najmanjše število uparjenih vijakov, da ne bo izguba

$$\mu = n \cdot p = 4600$$

$$\sigma = \sqrt{n \cdot p \cdot q} = 19,18$$



$$\Phi(z) = 0,35$$

↓ TABELA

$$z = -1,04$$

$$P(\xi_B \geq k) = P(\xi_n \geq k - 0,5)$$

$$z = \frac{k - \mu - 0,5}{\sigma} \Rightarrow k = z \cdot \sigma + \mu + 0,5 = -1,04 \cdot 19,18 + 4600 + 0,5 = 4580,55$$

$$k = 4581 \text{ vijakov}$$

$$C_p \geq \frac{60000}{4581} = 13,10 \text{ SIT}$$

$$\textcircled{3} \sum x_i = 173,5 \quad \sum y_i = 246,6 \quad \sum x_i^2 = 3021,82$$

$$\sum y_i^2 = 6093,38 \quad \sum x_i y_i = 4288,95$$

$$\bar{x} = 17,35 \quad \bar{y} = 24,66$$

$$S_{xx} = 11,665$$

$$S_{yy} = 12,224$$

$$S_{xy} = 10,44$$

$$r = 0,87$$

1. Proučevali ste starostno strukturo moških ob ločitvi na vzorcu slučajno izbranih ločenih moških. Rezultate prikazuje naslednja frekvenčna distribucija (starost je podana v letih) :

starost	20-24	24-28	28-32	32-36	36-40	40-44	44-48	48-52	52-56	56-60
število	5	9	16	28	37	49	32	21	14	3

Določite 99% interval zaupanja aritmetične sredine starosti vseh moških ob ločitvi, tretji kvartil, .Rezultate obrazložite!(5 točk)

2.

V tovarni nogavic izdelujejo nogavice v serijah. Velikost serije je odvisna od naročil. Zanimalo vas je, kakšna linearna odvisnost obstoja med stroški serije in velikostjo. Izbrali ste naključni vzorec 10 serij. Velikost serije in stroške podaja naslednja tabela. Stroški serije so podani v 10000 SIT.

velikost	22	11	14	18	10	28	10	35	7	20
stroški	3,1	1,9	1,1	2,1	1,3	3,1	0,9	4,2	0,9	2,8

Izračunajte regresijsko premico in koeficient določenosti! Rezultate obrazložite!(5 točk)

3. Varianca slučajne spremenljivke je enaka 0. Kakšen je njen porazdelitveni zakon? (1 točka)
4. Kako določimo modus za diskretne podatke, ki so zbrani v frekvenčni porazdelitvi?(1 točka)
5. Kaj je frekvenčni poligon?(1 točka)
6. Zapišite linearni regresijski model!( 1 točka)
7. Kaj je variacijski razmik?(1 točka)
8. Kakšnim pojavom pravimo časovna vrsta?(1 točka)
9. Aritmetična sredina neke množice podatkov je 25,3, standardni odklon pa je enak 0. Določite to množico podatkov!(1 točka)
10. Kakšno informacijo podaja rang podatka v ranžirni vrsti?(1 točka)

$$\textcircled{1} N=214 \quad \sum_i f_i x_{si} = 8692 \quad \sum_i f_i x_{si}^2 = 366264$$

$$\bar{x} = 40,62$$

$$s^2 = 62,08 \Rightarrow s = 7,88$$

$$\alpha = 0,01 \rightarrow z_{\alpha/2} = 2,58$$

$$\mu = 40,62 \pm 2,58 \frac{7,88}{\sqrt{214}} \Rightarrow$$

$$\begin{array}{l} \mu_- = 39,23 \\ \mu_+ = 42,01 \end{array}$$

$$P_{Q_3} = 0,75 \quad Q_3 = N \cdot P_{Q_3} + 0,5 = 161$$

$$Q_3 = 44 + \frac{161 - 44}{32} \cdot 4 = \underline{\underline{46,13}}$$

$$\textcircled{2} \sum_i x_i = 175 \quad \sum_i y_i = 21,4 \quad \sum_i x_i y_i = 460,4$$

$$\sum_i x_i^2 = 3783 \quad \sum_i y_i^2 = 57,24$$

$$\bar{x} = 17,5 \quad \bar{y} = 2,14$$

$$S_{xx} = 720,5 \quad S_{yy} = 11,444 \quad S_{xy} = 85,9$$

$$\hat{b} = 0,119$$

$$\hat{a} = 0,054$$

$$\Rightarrow \hat{y} = 0,054 + 0,119x$$

$$s_y^2 = 1,128$$

$$s_e^2 = 0,15$$

$$D = 0,88$$

1. Proučevali ste vsebnost ogljikovega monoksida v ozračju ob določeni uri, merjeno v  $\text{kg/m}^3$  v slučajno izbranih dneh. Rezultate meritev prikazuje naslednja frekvenčna porazdelitev :

$\text{Kg/m}^3$	0,1-0,3	0,3-0,5	0,5-0,7	0,7-0,9	0,9-1,1	1,1-1,3	1,3-1,5	1,5-1,7
Št.dni	10	15	27	38	46	32	23	16

Izračunajte 95% interval zaupanja povprečne vsebnosti ogljikovega monoksida v zraku, ter ugotovite delež dni, v katerih je vsebnost ogljikovega monoksida v zraku med mediano in zgornjo mejo intervala zaupanja. Rezultate obrazložite. (5 T).

2. Pri obiralcu breskev vas je zanimalo, kakšna linearna odvisnost obstaja med časom obiranja (v urah) in količino (v kg) nabranih breskev. Na vzorcu 10 slučajno izbranih dni opazovanja ste dobili naslednje rezultate :

Čas obiranja	0,5	1,5	1,8	2,1	2,8	2,9	3,5	3,9	4,3	4,8
Nabrana količina	4,3	10,4	11,9	15,1	24,2	24,9	32,0	33,2	40,2	42,5

Poiščite regresijsko premico in izračunajte koeficient določenosti. Rezultate obrazložite. ( 5 T)

3. Kakšne pojave proučujemo z binomsko slučajno spremenljivko?(1T)
4. Zakaj so statistike slučajne spremenljivke?(1T)
5.  $\xi \sim N(\mu, \sigma)$  je normalna slučajna spremenljivka. Kolikšen del vseh realizacij lahko pričakujemo na intervalu  $(\mu - 2\sigma, \mu + 2\sigma)$ ? (1T)
6. Na kakšnem intervalu leži vrednost determinacijskega koeficienta(1T)
7. Kaj je stopnja pomembnosti testa?(1T)
8. Napišite primer normalne slučajne spremenljivke!(1T)
9. Kaj je slučajni vzorec?(1T)
10. Kaj je matematično upanje slučajne spremenljivke?(1T) Kaj je matematično upanje slučajne spremenljivke Kaj je matematično upanje slučajne spremenljivke

$$\textcircled{1} N=207 \quad \sum_{i=1}^8 f_i X_{si} = 196,8 \quad \sum_{i=1}^8 f_i X_{si}^2 = 214,96$$

$$\bar{X} = 0,95$$

$$s^2 = 0,14 \Rightarrow s = 0,37$$

$$\alpha = 0,05 \Rightarrow z_{\alpha/2} = 1,96$$

$$\mu = 0,95 \pm 1,96 \frac{0,37}{\sqrt{207}} \Rightarrow \begin{cases} \mu_- = 0,9 \\ \mu_+ = 1,0 \end{cases}$$

$$f_+ = X = 1$$

$$P_{f_+} = P_x = 90 + \frac{1-0,9}{0,2} \cdot 46 = 113$$

$$P_{f_+} = \frac{P_x - 0,5}{N} = 0,54 \quad \text{ALI} \left( \frac{P_x}{N} = 0,546 \right)$$

$$P = P_{f_+} - P_{f_c} = 0,54 - 0,5 = 0,04 \quad \text{ALI} (0,046)$$

$$\textcircled{2} \sum_{i=1}^{10} x_i = 28,1 \quad \sum_{i=1}^{10} y_i = 238,7 \quad \sum_{i=1}^{10} x_i y_i \quad \sum_{i=1}^{10} x_i^2 = 95,39$$

$$\sum_{i=1}^{10} y_i^2 = 7250,45$$

$$S_{xx} = 16,429$$

$$S_{yy} = 1552,681$$

$$S_{xy} = 158,443$$

$$\hat{a} = -3,23$$

$$\hat{b} = 9,644$$

$$\Rightarrow \hat{y} = -3,23 + 9,644x$$

$$S_y^2 = 172,52$$

$$s_e^2 = 3,08$$

$$D = 0,982 \quad (r = 0,992)$$

1. Z neko sociološko raziskavo so na slučajnem vzorcu populacije poročenih moških proučevali njihovo starost, ko so spoznali svojo sedanjo ženo. Rezultate podaja naslednja frekvenčna porazdelitev

starost	16-18	18-20	20-22	22-24	24-26	26-28	28-30	30-32	32-34	34-36
frekvenca	8	17	28	35	47	31	22	11	6	2

Določite 95% interval zaupanja prave povprečne starosti poročenih moških ko so spoznali svojo sedanjo ženo. Rezultate obrazložite. (4T)

2. Podjetnik izdeluje izdelek, ki ga prodaja po 40000 SIT. Zaradi zahtevnosti tehnologije izdelave, je verjetnost, da je izdelek dober 0,78. Proizvodna cena izdelka je 28000 SIT. Dobil je naročilo za 5 izdelkov. Kakšna je verjetnost, da ne bo imel izgube? (4T)
3. V naslednji tabeli je podano število nočitev angleških turistov v hotelu MAESTRAL za zadnjih 8 let. Z metodo eksponentnega glajenja izračunajte napoved števila angleških turistov za naslednje leto v tem hotelu, če je faktor glajenja 0,3. Napišite odgovor. (3 T)

leto	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Št.nočitev	135	127	147	152	141	173	166	178

4. Zakaj so statistike slučajne spremenljivke? (1T)
5.  $\xi \sim N(\mu, \sigma)$  je normalna slučajna spremenljivka. Kolikšen del vseh realizacij lahko pričakujemo na intervalu  $(\mu - 3\sigma, \mu + 3\sigma)$ ? (1T)
6. Koeficient določenosti za neki linearni regresijski model je 0,92. Kaj lahko sklepate o izbranem modelu? (1T)
7. Zvezna slučajna spremenljivka je definirana na intervalu  $[0, b]$ . Njena gostota je funkcija  $p(x) = \frac{x}{2}$ . Poiščite  $b$ . (2T)
8. Kaj je stopnja pomembnosti testa? (1T)
9. Kakšna je definicijska množica normalne slučajne spremenljivke? (1T)

①  $N=207$   $\sum f_i x_i = 5111$   $\sum f_i x_i^2 = 129343$

$\bar{x} = 24,69$

$s^2 = 15,25 \Rightarrow s = 3,91$

$\alpha = 0,05 \Rightarrow z_{\alpha/2} = 1,96$

$\mu = 24,69 \pm 1,96 \frac{3,91}{\sqrt{207}} \Rightarrow \begin{cases} \mu_- = 24,2 \\ \mu_+ = 25,2 \end{cases}$

②  $p = 0,78$   $q = 0,22$

NEGATIVNA BINOMSKA

$r = 5$

$p_c = 40000$  SIT

$C_e = 28000$  SIT

$K \cdot C_e \leq r \cdot p_c$

MAX. ŠTEVILO IZBRANIH, DA NE BO IZGUBE

$K \leq \frac{5 \cdot 40000}{28000} = 7,1$

$K = 5,67$

$P(\xi \leq K) = P(\xi = 5) + P(\xi = 6) + P(\xi = 7)$

$P(\xi = 5) = \binom{4}{0} 0,78^5 \cdot 0,22^0 = 0,289$

$P(\xi = 6) = \binom{5}{1} 0,78^5 \cdot 0,22^1 = 0,318$

$P(\xi = 7) = \binom{6}{2} 0,78^5 \cdot 0,22^2 = 0,21$

$P(\xi \leq 7) = \underline{\underline{0,817}}$

③  $g = 0,13$

t	$y_t$	$y_t^1$
1996		135
97		135
98		132,6
99		136,9
00		141,4
01		141,3
02		150,8
03		155,4
2004		162,1

$y_{2004}^1 = 162$

1. Naslednja frekvenčna distribucija prikazuje slučajni vzorec števila turistov, ki so preživeli dopust na morju določeno število dni.

Število dni	0 - 2	2 - 4	4 - 6	6 - 8	8 - 10	10 - 12	12 - 14	14 - 16	16 - 18	18 - 20
Štev. turistov	8	11	17	26	38	45	57	52	41	32

Ocenite delež populacije turistov iz katere izhaja vzorec, ki leži med tretjim kvartilom in aritmetično sredino! Obrazložite, kaj v tej nalogi predstavlja tretji kvartil. (3 T)

2. Sipanje zadetkov topvskih granat po dolžini je normalna slučajna spremenljivka s standardnim odklonom 5,8 m. (matematično upanje je nič, ker ciljamo točno na cilj) Cilj bo uničen, če bo granata padla po dolžini največ tri metre od cilja na katerega je bila izstreljena. Kakšna je verjetnost, da bo cilj uničen po dveh izstreljenih granatah? (4T)

3. Naslednja tabela prikazuje potrošnjo kisa v litrih v neki trgovini za zadnjih osem mesecev.

mesec	1	2	3	4	5	6	7	8
potrošnja	12	9	18	35	27	29	33	39

Z metodo eksponentnega glajenja izračunajte napoved prodaje kisa za deveti mesec, če je faktor glajenja 0,4! Napišite odgovor! (3 T)

4. Kakšne pojave proučujemo z binomsko slučajno spremenljivko? (1T)

5. Zakaj so statistike slučajne spremenljivke? (1T)

6.  $\xi \sim N(\mu, \sigma)$  je normalna slučajna spremenljivka. Kolikšen del vseh realizacij lahko pričakujemo na intervalu  $(\mu - 2\sigma, \mu + 2\sigma)$ ? (1T)

7. Na kakšnem intervalu leži vrednost determinacijskega koeficienta? (1T)

8. Kaj je stopnja pomembnosti testa? (1T)

9. Katere točke na krivulji, ki predstavlja gostoto normalne slučajne spremenljivke določata njeno matematično upanje in standardni odklon? (1T)

10. Kaj je slučajni vzorec? (1T)

11. Kdaj je slučajna spremenljivka kategorična? (1T)

①  $N=327 \quad \sum f_i X_{si} = 3971$

$\bar{x} = 12,14 \text{ DN1}$

$P_{Q_3} = 0,75$

$\bar{x} \in [12, 14] \rightarrow k=7 \text{ rounded}$

$R_{\bar{x}} = 145 + \frac{12,14 - 12}{2} \cdot 57 = 148,99$

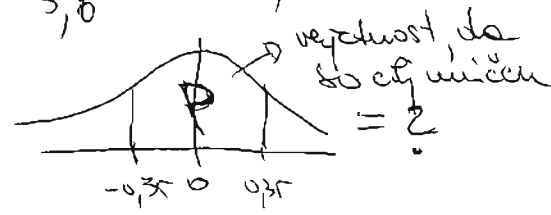
$P_{\bar{x}} = \frac{148,99 - 0,75}{327} = 0,45$

$P = P_{Q_3} - P_{\bar{x}} = 0,30$

②  $\xi \sim N(0; 5,8)$   
 $\varepsilon = \pm 3$

$z = \frac{\varepsilon}{\sigma} = \pm \frac{3}{5,8} = \pm 0,517$

$z = \pm 0,517 \Rightarrow \phi(z) = 0,1987$



$P(-0,517 \leq z \leq 0,517) = 2\phi(z) = 0,3974$   
 veřejnost, že to celý uvidím

negativní binomická  
 $p = 0,3974 \quad q = 0,6026$

$r = 4$   
 $k = 1, 2$

$P(\xi = 1) = \binom{3}{0} p^1 q^3 = 0,3974 \cdot 0,6026^3 = 0,1687$

$P(\xi = 2) = \binom{3}{1} p^2 q^2 = 3 \cdot 0,3974^2 \cdot 0,6026^2 = 0,5613$

$P(\xi \leq 2) = P(\xi = 1) + P(\xi = 2) = 0,7300$

③

t	y <sub>t</sub>	y <sub>t</sub> '
1		12
2		12
3		10,8
4		13,68
5		22,208
6		24,125
7		26,075
8		28,845
9		32,907

$g = 0,4$

$y'_9 = 32,91 \text{ k}$

1. Na slučajno izbranem vzorcu družin so proučevali porabo denarja (v 1000 SIT) za deset dni letovanja na osebo. Zbrane podatke prikazuje naslednja frekvenčna porazdelitev

Poraba	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	100-110	110-120
Št. družin	12	17	25	33	42	39	28	19	8	5

Izračunajte 99% interval zaupanja povprečne porabe denarja za letovanje celotne populacije in določite tisti znesek, do katerega je porabilo 60% družin denarja za deset dni letovanja na osebo. Rezultate obrazložite!(4T)

2. Trгоvec prodaja določeno vrsto sadja, ki ima rok trajanja tri dni. Na zalogi ima 5 sadežev takšne vrste. Verjetnost prodaje enega sadeža v roku uporabnosti je 0,72. Kakšna je verjetnost, da bo prodal vsaj tri sadeže v roku uporabnosti?(4T)
3. Za neko regresijsko premico ste na osnovi zbranih podatkov izračunali, da je nepojasnjena varianca 1,35 in pojasnjena varianca 12,87. Izračunajte koeficient določenosti in pojasnite, če izbrana regresijska premica dobro podaja medsebojno odvisnost proučevanih pojavov?(2T)
4. Kakšne pojave proučujemo z binomsko slučajno spremenljivko?(1T)
5. Zakaj so statistike slučajne spremenljivke?(1T)
6.  $\xi \sim N(\mu, \sigma)$  je normalna slučajna spremenljivka. Kolikšen del vseh realizacij lahko pričakujemo na intervalu  $(\mu - 2\sigma, \mu + 2\sigma)$ ?(1T)
7. Na kakšnem intervalu leži vrednost determinacijskega koeficienta?(1T)
8. Slučajna spremenljivka  $\xi$  ima porazdelitveni zakon
- $$\xi \sim \begin{Bmatrix} 0 & 1 & 2 & 3 \\ 0,11 & 0,45 & p & 0,21 \end{Bmatrix} \quad \text{Določite vrednost } p!(1T)$$
9. Kaj je stopnja pomembnosti testa?(1T)
10. Napišite primer normalne slučajne spremenljivke!(1T)
11. Kakšne vrednosti lahko zavzamejo relativne frekvence?(1T)

$$\textcircled{1} N=228 \quad \sum f_i x_{si} = 15090 \quad \sum f_i x_{si}^2 = 1103700$$

$$\bar{x} = 66,18$$

$$s^2 = 462,47 \Rightarrow s = 21,51$$

$$\alpha = 0,01 \Rightarrow z_{\alpha/2} = 2,58$$

$$\mu = 66,18 \pm 2,58 \frac{21,51}{\sqrt{228}} \Rightarrow$$

$$\begin{aligned} \mu_- &= 62,51 \cdot 10^3 \text{ bit} \\ \mu_+ &= 69,86 \cdot 10^3 \text{ bit} \end{aligned}$$

$$P_x = 0,60 \quad R_x = N \cdot 0,60 + 0,5 = 137,5$$

$$\tilde{X}_{0,60} = 70 + \frac{137,5 - 129}{39} \cdot 10 = 72,13 \quad (72130 \text{ bit})$$

2 BINOMIALSKA SS

$$n=5 \quad p=0,72 \quad q=0,28$$

$$P(\xi \geq 3) = p_3 + p_4 + p_5 = 0,862$$

$$p(\xi=3) = \binom{5}{3} \cdot 0,72^3 \cdot 0,28^2 = 0,293$$

$$p(\xi=4) = \binom{5}{4} \cdot 0,72^4 \cdot 0,28^1 = 0,376$$

$$p(\xi=5) = \binom{5}{5} \cdot 0,72^5 \cdot 0,28^0 = 0,193$$

$$\Sigma = 0,862$$

$$\textcircled{3} \sigma_E^2 = 1,35$$

$$\sigma_{xy}^2 = 12,87$$

$$\sigma_y^2 = \sigma_E^2 + \sigma_{xy}^2 = 14,22$$

$$D = 1 - \frac{\sigma_E^2}{\sigma_y^2} = 0,905$$