1.S. a. Die Wohnungspreise für gut ausgestattete Wohnungen in Graz-Stadt (Mittlere Monatsmieten in Euro/Quadratmeter) erhöhen sich im Schnitt jedes Jahr um 30 €-Cent.
Mit 1. Jänner 2000 lag der Preis bei 9 €.
Drücken Sie den Verlauf der Mietpreise durch eine **lineare Funktion** aus.
(1. 1. 2000 = Zeitpunkt 0)
Wie viel bezahlt man demnach am 1. Juli 2008 pro Quadratmeter?

b. Es sei für jede Nummer i: $b_i = \frac{3+i^2}{2i}$

Geben Sie die Zahlen b_1, b_2, und b_{20} an!

Berechnen Sie $\sum_{n=1}^{5} b_n$ und $\sum_{k=3}^{6} b_k$ sowie $\sum_{i=1}^{5} i \cdot b_i$

c. Die Zahl x ist **um einhundertzwanzig Prozent größer** als die Zahl y. Um wie viel Prozent ist dann die Zahl y kleiner als die Zahl x ?

4 + 4 + 2

a. P(t) = 9 + 0.3t P(8.5) = 11.55

b. $\sum_{n=1}^{5} b_n = 10.925$ $\sum_{k=3}^{6} b_k = 10.425$ $\sum_{i=1}^{5} i \cdot b_i = 35$

c. 54.55%

1.RE. Preise [€] und Mengen [kg] für einen Warenkorb aus vier Nahrungsmittelgruppen sind jeweils für Jänner 2007 und Jänner 2008 in der folgenden Tabelle angegeben: (Vierpersonenhaushalt)

	(1) Getreide-produkte		**(2) Obst, Gemüse**		**(3) Fleisch**		**(4) Fisch**	
	Preis	Menge	Preis	Menge	Preis	Menge	Preis	Menge
2006	3	19	3.5	20	6	9,6	10	2.8
2007	3.3	19	4.8	21	7	9,0	9	3.2

a. Bestimmen Sie für den Warenkorb aus allen vier Gütern den **Umsatzindex**.
b. Berechen Sie dazu den **Preisindex nach Laspeyres**
c. Bestimmen Sie die **prozentuale Preisänderung** dieses Warenkorbes von 2000 auf 2007, wenn von 2000 auf 2005 die Preise insgesamt um 38 Prozent gestiegen sind und der Preisindex von 2005 auf 2006 genau 1.032 betrug!
d. Fassen Sie die ersten drei Güter zu einer Produktgruppe zusammen. Berechnen sie für diese Produktgruppe den **(Sub)-Preisindex** und dann unter Einbeziehung des Gutes (4) wieder den **Gesamtpreisindex**.

3 + 3 + 1 + 3

a 1.2008

b. 1.1811 d. 1.1811 (Subindex 1 = 1.2237; Umsatzanteil 1 = 0.8683
Subindex 2 = Preismesszahl 2 = 0.9)

c. 42.42%

2. An zehn Objekten wurden drei metrische Merkmale erhoben und deren Ausprägungen (x, y, z) liegen vor.
Daraus wurden einige Kennzahlen berechnet
(Die Datentripel sind bereits nach den x-Werten aufsteigend geordnet)

x	y	z
12	608	4,8
16	975	5,1
16	612	4,6
17	600	4,4
19	409	4,4
20	582	3,9
20	548	4,1
22	402	4,0
26	955	3,7
32	590	3,0

Die Ergebnisse der Berechnungen sind leider etwas durcheinandergekommen, auch zwei unbrauchbare Zahlen sind darunter!

29	**628,1**	**– 0,933**	**304,23**
595	**0,569**	**– 3,310**	**0,020**

Was ist also was? Ordnen sie die Zahlen richtig zu!

Korrelationskoeffizient korr(x, y) = **0,020**……..

Median(y) = **595**………

Varianz(x) = **29**………

Mittelwert(y) = **628,1**……….

Korrelationskoeffizient korr(x, z) = – **0,933**……….

Standardabweichung(z) = **0,569**……….

Tipp: möglichst wenig rechnen!!

Alle richtig: **10P** 5 richtig: **7P** 4 richtig: **5P** 3 richtig: **3P** 2 richtig: **2P** 1 richtig:**1P**

3. a1. <u>**Zeichnen**</u> Sie die <u>***Verteilungsfunktion***</u> einer standardnormalverteilten Zufallsgröße X und ***kennzeichnen*** Sie darin in eindeutiger Weise:

(1) den Wert c, für den gilt: $P(X > c) = 0.68$

(2) das 0.4-Quantil

(3) $P(X\in\ ]-1\ , 2.25])$, sowie $P(X > -0.3)$

a2. Bestimmen Sie die in (2) und (3) gesuchten Werte auch mit Hilfe geeigneter **Tabellen!**

b. Ein ***fairer Würfel*** (Jede Augenzahl ist gleich wahrscheinlich) ***wird*** <u>***fünf Mal***</u> ***geworfen***.
Mit welcher Wahrscheinlichkeit erhält man bei diesem fünfmaligen Würfeln **mindestens zweimal die Vier?**

(4 + 3) + 3

a1. Verteilungsfunktion streng monoton steigende S-förmige Linie
WKen aus (3) als „Höhen“ ablesbar

a2. (2) -0.2533 (3) 82.11 %; 61.79%

b. X : B(5, 1/6) $P(X > 1) = 1 - P(X \le 1) =$ 19.62%

4. Die Dichte von Gesteinsmaterial (normalverteilte Grundgesamtheit wird vorausgesetzt) wurde hinsichtlich Lage und Streuung untersucht. Aus 41 Messungen erhielt man als Schätzwerte $\hat{\mu} = \bar{x} = 2357.8$ und $\hat{\sigma} = s = 108$

a. Man bestimme ein zweiseitiges 90%-Konfidenzintervall für den Erwartungswert der Dichte.

b. Lässt sich mit den vorliegenden Daten die Behauptung ***„Der Erwartungswert der Dichte liegt über 2350“*** mit einer Sicherheit von mindestens **99 %** bestätigen?

c. Welche Art von Fehler (Erster Art, zweiter Art) kann bei diesem Test gemäß b. und den vorliegenden Daten auftreten und mit welcher Wahrscheinlichkeit? Antwort **begründen**!

4 + 4 + 2

a. t 40, 0.95 = 1.684 a = 28.40 Konf{2329.4 ≤ μ ≤ 2386.2}

b. Einstichproben t Test
H1: μ > 2350
t_0 = 0.46 abelle: t40, 0.99 = 2.423 Nein; nicht signifikant!!

c. H0 beibehalten, Fehler 2. Art möglich, Wk dafür höchstens 1-alpha

5. Acht unterschiedliche Fahrzeuge eines städtischen Fuhrparks wurden auf CNG* -Betrieb umgerüstet und die Treibstoffkosten €/100 km wurden ermittelt

Fahrzeug.	1	2	3	4	5	6	7	8
Benzin	12	14	12	10	11	16	10	12
CNG	8	11	9	7	7	11	6	10

Normalverteilung werde vorausgesetzt

a. Prüfen Sie, ob die Kosten nachher signifikant kleiner sind ($\alpha = 0.1$).

b. Lässt sich nachweisen, dass nach der Umrüstung die Kosten **um mindestens drei €/100km** geringer sind (wieder: $\alpha = 0.1$)

c. Mit **welchem Test** und **welchen Hypothesen** kann man versuchen, den „Nachweis“ dafür zu erbringen, dass die Kosten bei CNG-Betrieb unter 10 €/100 km liegen? ***Dieser Test ist <u>nicht</u> durchzuführen***!

Formulieren Sie in allen Fällen Nullhypothese, Gegenhypothese und Antwort auch in Worten!

5 + 3 + 2

Benzin: Y CNG: X

a. b. t - Test f. Differenzen

a: H_1: $\mu Y > \mu X$ bzw. H_1: $\mu Y - \mu X > 0$

	Mitteldif	**3,5000**
	vardif	**0,8571**
	sigmadif	**0,9258**

Testgröße	**10.693**

Antwort JA, Gegenhypothese signifikant (Tabellenwert t7, 0.9 = 1.415)

b. H_1: $\mu Y - \mu X > 3$

Mitteldif	**0,5000**
vardif	**0,8571**
sigmadif	**0,9258**

1,528

Antwort JA

c. Einstichproben t Test H1: $\mu < 10$ H0: $\mu \geq 10$

*) CNG: **C**ompressed **N**atural **G**as

6. Eine Autozubehörfirma verspricht bei Verwendung eines Zusatzstoffes zum Benzin außer geringerem Benzinverbrauch auch eine ***Schadstoffreduktion***.

Es wurden nun 16 Pkws des gleichen Typs zum Teil **mit**, zum Teil **ohne** diesen Zusatzstoff gefahren und die Emissionswerte für Stickoxide (NOx, in g / 100 km) ermittelt

Ohne Zusatz	22	20	24	30	24	33	26	21	19	25
Mit Zusatz	23	16	22	31	32	20				

Die Emissionen dürfen ***nicht*** *als normalverteilt betrachtet werden*
Es soll geprüft werden, ob bzw. welcher Unterschied in den zu erwartenden NOx- Werten vorliegt:

a. Lässt sich die Behauptung „**Die Emissionswerte sind gleich**“ akzeptieren? ($\alpha = 0.1$)
b. Ist die Behauptung:
„**Die Emission mit Zusatzstoff ist kleiner**“ signifikant (Sicherheit mindestens 90 %)?

Formulieren Sie immer genau die Hypothesen, auch in Worten. Beantworten sie die gestellten Fragen!

10

Rangsummentest Ohne Zusatz: Y mit Zusatz: X; nx = 6 ny = 10

a. zweiseitig, H0: LX = LY
Lageparameter ist gleich

b. einseitig, H1: LY > LX
Lageparameter von Y ist größer

Rang	6.5	3.5	*9*	13	*10*	16	12	5	2	11
Ohne Zusatz	22	20	24	30	24	33	26	21	19	25
Mit Zusatz	23	16	22	31	32	20				
Rang	8	1	6.5	14	15	3.5				

Rangsumme x: $r_x = 48$
$E(W) = 51$ $Var(W) = 85$ $\sigma(W) = 9.22$
$t_0 = 0.325$

zu a. Tabellenwert $u_{0.95} = 1.6449$ Testgröße unkritisch; **JA**
Gleichheit der Emissionswerte akzeptiert

zu a. Tabellenwert $u_{0.9} = 1.2816$ Testgröße unkritisch; **NEIN**
Die Behauptung „Emission mit Zusatz ist geringer“ ist nicht signifikant