1. In einem Betrieb wurden die folgenden klassierten Bruttojahreslöhne der Arbeitnehmer Ermittelt:

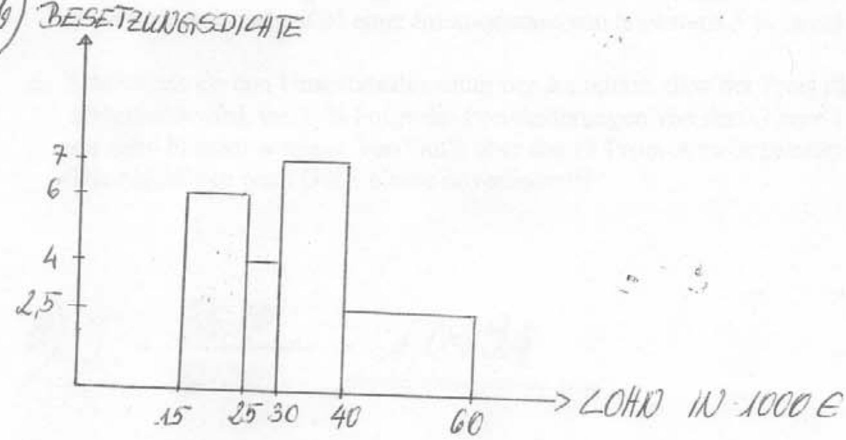
Lohn (in 1000 €)	[15 – 25[	[25 – 30[	[30 – 40[	[40 – 60[
Anzahl der Arbeitnehmer	60	20	70	50

a. Ermitteln Sie, soweit das möglich ist, das mittlere Einkommen
b. Stellen Sie die Einkommensverteilung in einem Histogramm dar.
c. Zeichnen Sie eine geeignete Verteilungsfunktion und markieren Sie in dieser Zeichnung die drei Quartile.

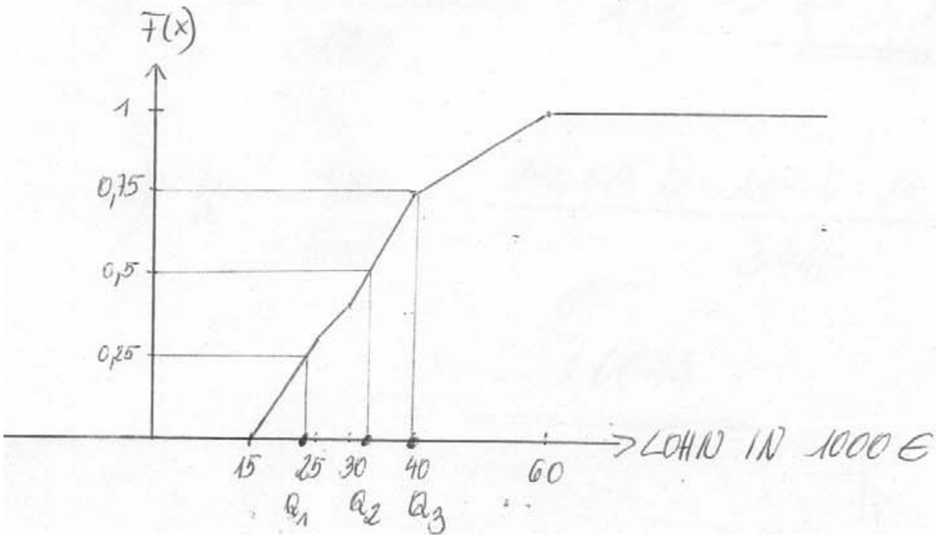
2 + 4 + 4

a) $\overline{X} = 33500$ €

b)



c)



2. Der Warenkorb zur Bestimmung eines Indexes besteht aus vier Gütern (1, 2, 3, 4). Während die Preise der ersten drei Güter auf dem freien Markt gebildet werden, wird der Preis des vierten Gutes 4 von der Regierung festgesetzt.

In folgender Tabelle sind die aktuellen Preise, die von einem Wirtschaftsforschungsinstitut geschätzte Preisentwicklung der nächsten Periode (für Güter 1, 2, 3) sowie die aktuellen Verbrauchsmengen angegeben:

Gut	1	2	3	4
Verbrauchsmenge	150	100	40	80
aktueller Preis	10	7	13	9
geschätzter Preis	11	6	14	

a. Berechnen sie unter der Annahme, dass der Preis für das vierte Gut mit 10.- festgesetzt wird, den **Preisindex nach Laspeyres**.

b. Wie hoch darf die Regierung den Preis von Gut 4 maximal festsetzen, damit das wirtschaftspolitische Ziel einer Inflationsrate von höchstens 3 % nicht verletzt wird?

c. Berechnen sie den **Umsatzindex** unter der Annahme, dass der Preis für Gut 4 mit 10.- festgesetzt wird, wenn in Folge der Preisänderungen von den Gütern 1 und 4 jeweils um zehn Prozent weniger, von Gut 2 aber um 15 Prozent mehr gekauft werden. (Die Nachfrage nach Gut 3 bleibe unverändert!)

4 + 3 + 3

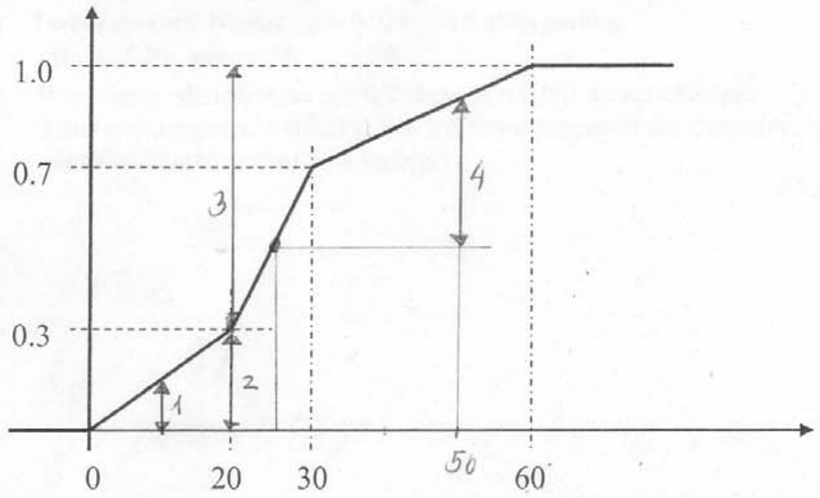
a) $I_L = \frac{3610}{3440} = \underline{\underline{1,0494}}$

b) $\frac{2810 + 80x}{3440} = 1,03 \Rightarrow \underline{\underline{x = 9,165}}$

c) $U = \frac{U_{neu}}{U_{alt}} = \frac{150 \cdot 0,9 \cdot 11 + 115 \cdot 6 + 14 \cdot 40 + 72 \cdot 10}{3440} =$

$= \underline{\underline{1,0044}}$

3. Diese „Kurve“ stellt eine Verteilungsfunktion dar.



a. a1: Markieren Sie in der Zeichnung die Wahrscheinlichkeiten für die Intervalle: $[0, 10]$, $]-\infty, 20]$, $[20, 60]$ und $[25, 50]$.

a2: Geben Sie mit Hilfe der Zeichnung diese Wahrscheinlichkeiten *genau* an!

b. Zeichnen Sie die zugehörige Dichtefunktion und markieren Sie darin auch die Wahrscheinlichkeit des Intervalles $[25, 50]$

6 + 4

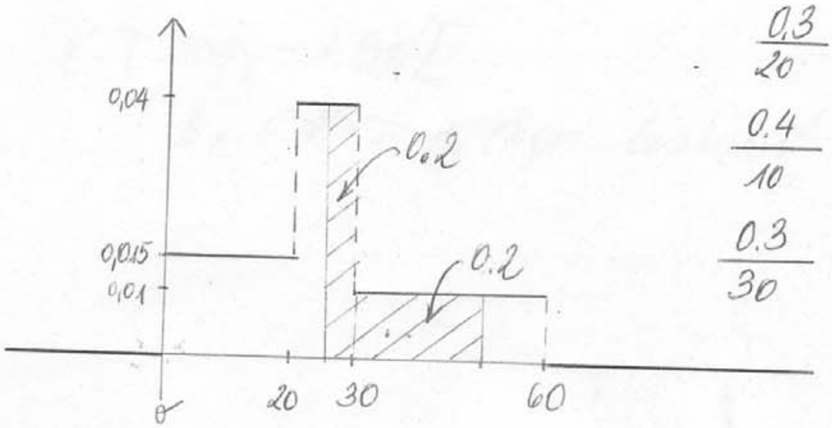
a) 1) $P([0,10]) = \frac{0.3}{2} = \underline{0.15}$

2) $P(]-\infty,20]) = F(20) = \underline{0.3}$

3) $P([20,60]) = F(60) - F(20) = 1 - 0,3 = \underline{0.7}$

4) $P([25,50]) = F(50) - F(25) = 0.9 - 0.5 = \underline{0.4}$

b)



$\frac{0.3}{20} = 0.015$

$\frac{0.4}{10} = 0.04$

$\frac{0.3}{30} = 0.01$

4. Das Gewicht eingecheckter Gepäcksstücke bei Atlantikflügen unterliege einer Normalverteilung mit der bekannten Standardabweichung 3.2 [in kg]
Eine Stichprobe vom Umfang n = 86 ergab ein Durchschnittsgewicht von 20.66 kg

a. **Testen** sie zum Niveau $\alpha = 0.025$ die **Nullhypothese**
$H_0: \mu \leq 20$ gegen $H_1: \mu > 20$

b. Wie wäre zu den Niveaus $\alpha = 0.2$ bzw. $\alpha = 0.001$ zu entscheiden?

c. Lässt sich zeigen ($\alpha = 0.025$), dass der Erwartungswert des Gewichtes unter (der Kulanzgrenze von) 21.5 kg liegt?

4 + 2 + 4

a) $\sigma = 3{,}2$

$t_0 = 1{,}91$

$\gamma = 1 - \alpha = 0{,}975 \Rightarrow K =]1{,}96, +\infty[$

$t_0 \notin K \Rightarrow H_0$ beibehalten!

b) $\underline{\alpha = 0.2} \Rightarrow u_{0.8} = 0{,}8416 \Rightarrow t_0 \in K \Rightarrow$

H_1 bestätigt!

$\underline{\alpha = 0.001} \Rightarrow H_0$ beibehalten!

c) $H_0: \mu \geq 21.5$

$H_1: \mu < 21.5$

$t_0 = -2{,}43$

$K =]-\infty, -1.96[$

$t_0 \in K \Rightarrow H_1$ sign. bestätigt!

5. Eine Krankenversicherung ermittelte für je zehn zufällig ausgewählte Frauen und Männer die Gesamtausgaben in Euro für das Jahr 2005. Folgende Werte wurden errechnet:

Frauen:	Durchschnittliche Ausgaben:	278
	Stichprobenstandardabweichung:	88
Männer:	Durchschnittliche Ausgaben:	199
	Stichprobenstandardabweichung	152

Es soll getestet werden, ob/welcher Unterschied in den Ausgaben vorliegt

a. Ist die Voraussetzung für den t-Test gegeben? D. h.: Kann man „Gleichheit der Varianzen" akzeptieren?

b Ist die Behauptung "Die erwarteten Kosten sind bei Männern geringer" signifikant?

c. Lässt sich die Behauptung:
"Die Ausgaben für Frauen sind um mehr als 30 € höher als für Männer"
signifikant nachweisen?

Testen Sie immer unter Annahme normalverteilter Grundgesamtheiten zum Niveau $\alpha = 0.1$

3 + 4 + 3

FRAUEN: X

a) F-TEST:

$H_0: \sigma_X = \sigma_Y$

$H_1: \sigma_X \neq \sigma_Y$

$t_0 = 0{,}335$

$\gamma = 1 - \frac{\alpha}{2} = 0{,}95$ $\quad F_{9,9}^{0.95} = 3.18$

$K = [0, \frac{1}{3.18}[\; \ldots$

$t_0 \notin K \Rightarrow H_0$ beibehalten! $\Rightarrow$

2-STICHPROBEN t-TEST

b) $H_0: \mu_X \leq \mu_Y$

$H_1: \mu_X > \mu_Y$

$t_{18}^{0.9} = 1{,}33$

$t_0 = -1{,}422$

$K =]-\infty, -1.33[$ $\quad t_0 \in K \Rightarrow$

H_1 sign. bestätigt!

c) $H_0: \mu_X \leq \mu_Y + 30$

$H_1: \mu_X > \mu_Y + 30$

$t_0 = -0{,}88$

$t_0 \notin K \Rightarrow H_0$ beibehalten!

6. Ein Verkehrssicherheitsexperte behauptet, dass höherer Alkoholkonsum schon unter 0.8 Promille zu deutlich schlechterer Reaktionszeit führt.
An neun Versuchspersonen wurden nach unterschiedlichem Alkoholkonsum (Alkoholisierungsgrad ist in Promille angegeben) die Reaktionszeiten festgestellt und nach 1: „sehr gut“, 2: „gut“, 3: „ausreichend“ und 4: „nicht ausreichend“ klassifiziert.

Person Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8
Alkohol	0.1	0.7	0.4	0.3	0.5	0.2	0.4	0.4
Reaktion	1	4	2	2	4	2	3	3

a. Man bestimme und interpretiere den Rangkorrelationskoeffizienten!
b. Testen Sie zum Testniveau $\alpha = 0.05$ ob die Reaktionszeiten signifikant mit dem Alkoholisierungsgrad korrelieren (Trotz zu kleiner Stichprobe Normalverteilungstabelle benützen!)

5 + 5

a)

	1	2	3	4	5	6	7	8
Rang A	1.	8.	5.	3.	7.	2.	5.	5.
Rang R	1.	7.5	3.	3.	7.5	3.	5.5	5.5
$\lvert d \rvert$	0	0.5	2	0	0.5	1	0.5	0.5

$r_S = 0{,}928$ deutlicher Zusammenhang „positiv korreliert“

b) $E(D) = 84$

$\sigma(D) = 31.7$ $\quad t_0 = -2{,}45$

$K =]-\infty, -u_{0.95}] \Rightarrow$

$K =]-\infty, -1.6449]$

$t_0 \in K \Rightarrow H_1$ (positive Korreliertheit)

signifikant!