

Vorname: .....

Nachname: .....

Matrikel-Nr.: .....

Studiengang: .....

Versuch Nr.: .....

## Klausur Wirtschaftsmathematik (alte PO)

---

Prüfer	Etschberger
Prüfungsdatum	17. November 2018
Prüfungsort	Augsburg
Studiengang	Wing

---

Bearbeitungszeit:	90 Minuten
Punkte:	90

---

Die Klausur umfasst	6 Aufgaben auf 17 Seiten
---------------------	--------------------------

---

Zugelassene Hilfsmittel	Schreibzeug, Taschenrechner, der nicht 70! berechnen kann, ein mit dem Namen versehenes Din-A4 Blatt mit handgeschriebenen Notizen (keine Kopien oder Ausdrucke)
-------------------------	--

---

Weitere Regularien:

- ▶ Bitte überprüfen Sie *vor* Bearbeitungsbeginn die Vollständigkeit der Klausurangabe.
  - ▶ Tragen Sie Ihren Namen und Ihre Matrikelnummer auf dem Deckblatt ein.
  - ▶ Die Heftung der Klausur darf nicht verändert werden.
  - ▶ Bitte tragen Sie die Lösung zu den jeweiligen Aufgaben *nur* direkt im Anschluss an die jeweilige Angabe ein. Sollte der Platz dort nicht ausreichen, verwenden Sie die Ersatzblätter am Ende der Klausurangabe.
  - ▶ Ergebnisse (auch Zwischenergebnisse) müssen mit mind. 4 gültigen Ziffern angegeben werden.
  - ▶ Der Lösungsweg muss klar dokumentiert werden.
  - ▶ Die Klausur ist in ordentlich lesbarer Form zu bearbeiten. Schwer lesbare Teile der Klausur werden als ungültig ersatzlos gestrichen.
  - ▶ Die Klausur unterliegt der für Sie zur Zeit gültigen Prüfungsordnung.
  - ▶ Bitte verwenden Sie *keine rote Farbe* zur Bearbeitung der Klausur.
- 

Aufgabe	1	2	3	4	5	6
Punkte	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
maximal	8	9	26	17	20	10

## Aufgabe 1

8 Punkte

Ein Anleger kann in zwei Projektvarianten investieren. Es gelte ein jährlicher Kalkulationszinssatz von 1.5 %.

Die Höhe der Zahlungen (Beträge in Tausend €) zu den jeweiligen Zeitpunkten (in Jahren, jeweils zum Jahresbeginn) seien jeweils:

Zeitpunkt	0	1	2	3
Projektvariante A	-1500	900	720	0
Projektvariante B	-959	600	400	35

- Entscheiden Sie auf Basis des Kapitalwerts der beiden Varianten, welche bevorzugt werden sollte.
- Wie hoch müsste bei Projekt A die Zahlung zum Zeitpunkt 3 sein, so dass beide Projekte finanzmathematisch äquivalent wären.



## Aufgabe 2

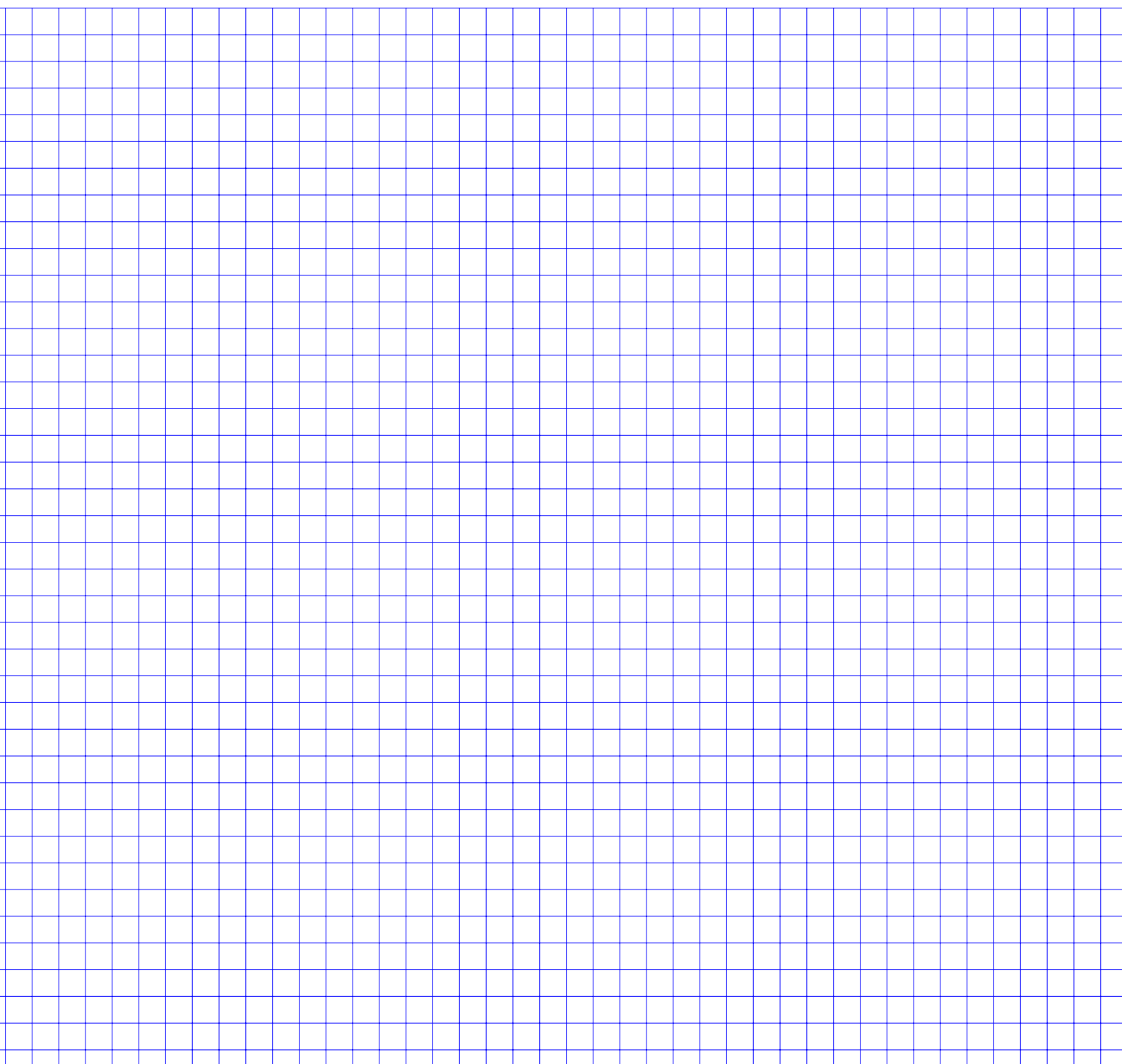
9 Punkte

Ein festverzinsliches Wertpapier mit einer Laufzeit von 8 Jahren ist mit einem Kupon von 2 % und einem Rücknahmekurs von 101 % ausgestattet. Zum Emissionszeitpunkt herrscht für dieses Papier eine Umlaufrendite von 1.5 %.

a) Wie hoch ist der Emissionskurs dieser Anleihe?

*Hinweis:* Falls Sie a) nicht lösen konnten, gehen Sie für Teilaufgabe b) vom (falschen) Wert von  $C_0 = 90\%$  aus.

- b) Berechnen Sie die Zahlungen von bzw. an einen Anleger zu den Zeitpunkten  $t = 0, t = 1$  und  $t = 8$ , wenn er zum Zeitpunkt  $t = 0$  einen Betrag von 50 000 € in die Anleihe investieren möchte.
- c) Bestimmen Sie den Kurs unmittelbar nach der 2. Kuponzahlung, wenn zu diesem Zeitpunkt die Umlaufrendite 5 % beträgt.





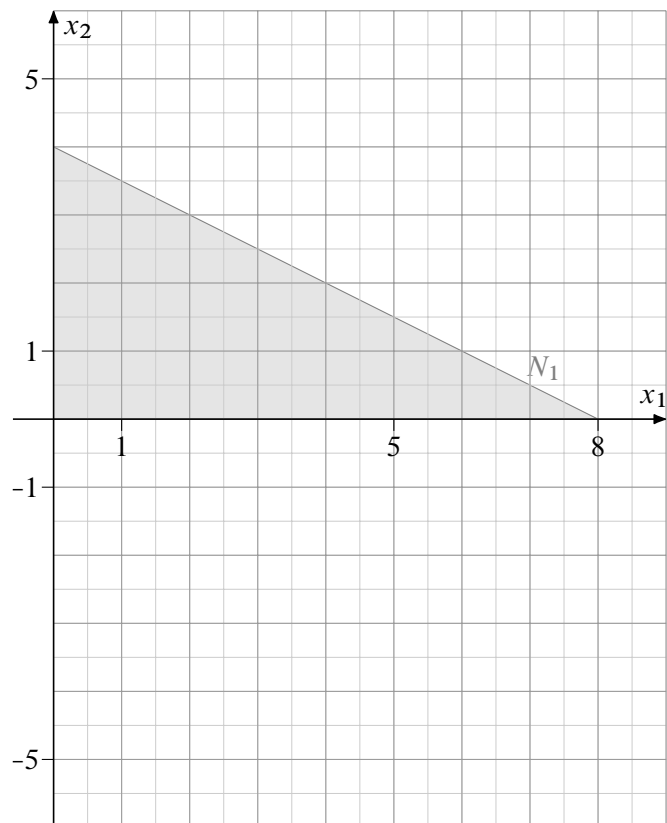
## Aufgabe 3

26 Punkte

Gegeben ist das folgende lineare Optimierungsproblem mit

- ▶ den Strukturvariablen  $x_1, x_2 \in \mathbb{R}_+$ ,
- ▶ der Zielfunktion  $f: \mathbb{R}_+^2 \rightarrow \mathbb{R}$  und
- ▶ den Nebenbedingungen  $N_1, N_2, N_3$  (dabei ist  $N_1$  nur teilweise gegeben).

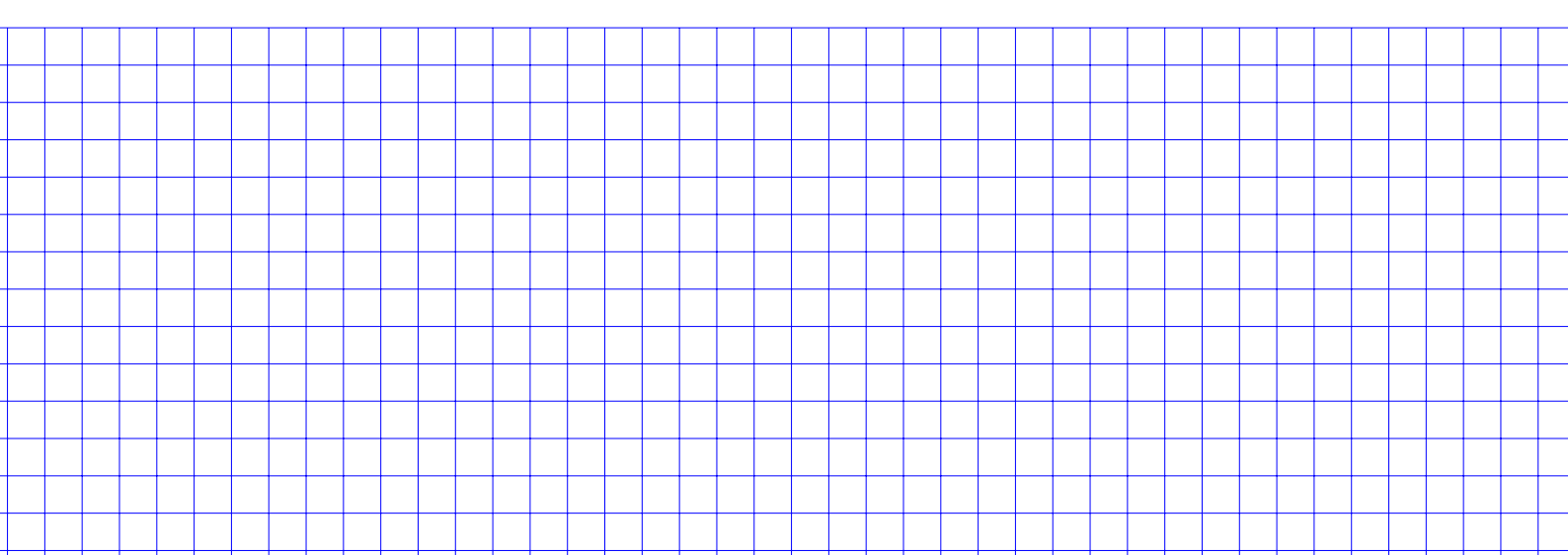
$f$	$3x_1 +$	$4x_2$	$\rightarrow$	$\max$	
$N_1$	<input type="text"/>	$+$	<input type="text"/>	$\leq$	<input type="text"/>
$N_2$	$2x_1 -$	$x_2$	$\leq$	$4$	
$N_3$	$x_1 +$	$x_2$	$\leq$	$5$	



- a) Die graphische Repräsentation von  $N_1$  ist im Koordinatensystem eingezeichnet. Füllen Sie in der Tabelle oben die fehlenden Felder von  $N_1$  aus.
- b) Zeichnen Sie  $N_2, N_3$  sowie den Zulässigkeitsbereich des Problems in das Koordinatensystem ein.
- c) Markieren Sie die für ein Optimum in Frage kommenden Ecken.
- d) Zeichnen Sie alle Punkte der Zielfunktion für  $f(x_1, x_2) = 12$  ein (Isonutzengerade).
- e) Berechnen Sie die Koordinaten im Optimum sowie den dazugehörigen Wert der Zielfunktion.
- f) Nach einem Schritt des Simplexalgorithmus ergibt sich das folgende Tableau:

	$x_1$	$x_2$	$y_1$	$y_2$	$y_3$		Operation
⑤	-1	0	2	0	0	16	① + 2 · ②
⑥	1/2	1	1/2	0	0	4	+ 1/2 · ②
⑦	5/2	0	1/2	1	0	8	③ + 1/2 · ②
⑧	1/2	0	-1/2	0	1	1	④ - 1/2 · ②

Dabei bezeichnet die Zeile Nummer ⑤ die Zielfunktion. Führen sie einen weiteren Simplexschritt durch und geben Sie den Wert aller Struktur-, Schlupfvariablen sowie der Zielfunktion nach diesem Schritt an.





## Aufgabe 4

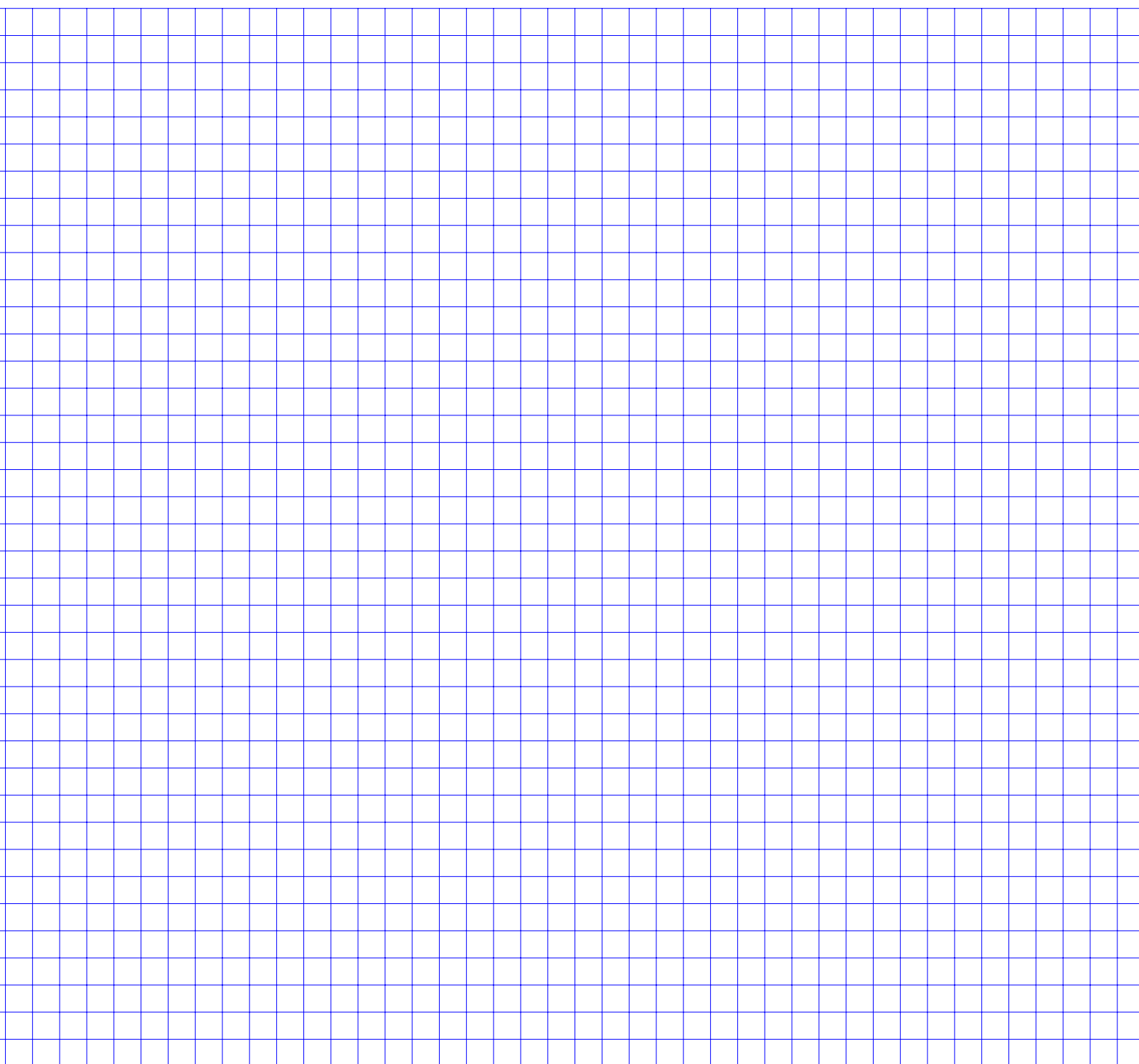
17 Punkte

Die Ladung eines Kondensators  $Q(t)$  in Abhängigkeit von der Zeit  $t > 0$  wird beschrieben durch die Differentialgleichung

$$\frac{Q}{C} + R \frac{dQ}{dt} = U(t).$$

Dabei bezeichnet  $C$  die Kapazität des Kondensators,  $R$  den ohmschen Widerstand, und  $U(t)$  die anliegende Spannung.

- Welche Lösung ergibt sich für  $U(t) = 0$  für eine Anfangsladung von  $Q(0) = Q_0$ ?  
In welcher Zeit ist die anfängliche Ladung auf den Wert  $\frac{Q_0}{e}$  abgesunken ( $e$  bezeichnet dabei die Eulersche Zahl)?
- Lösen Sie die Differentialgleichung für  $Q(0) = Q_0$  sowie eine konstant angelegte Spannung  $U(t) = U_0 > 0$ .







## Aufgabe 5

20 Punkte

### Aufgabenteil I

In der Augsburger Innenstadt werden 25 Personen nach der Anzahl ihrer Haustiere (Merkmal  $X$ ) befragt. Daraus ergibt sich die folgende Urliste:

$$x = (2, 0, 4, 1, 1, 1, 0, 0, 4, 2, 1, 0, 1, 1, 2, 1, 0, 1, 0, 0, 2, 2, 1, 1, 1)$$

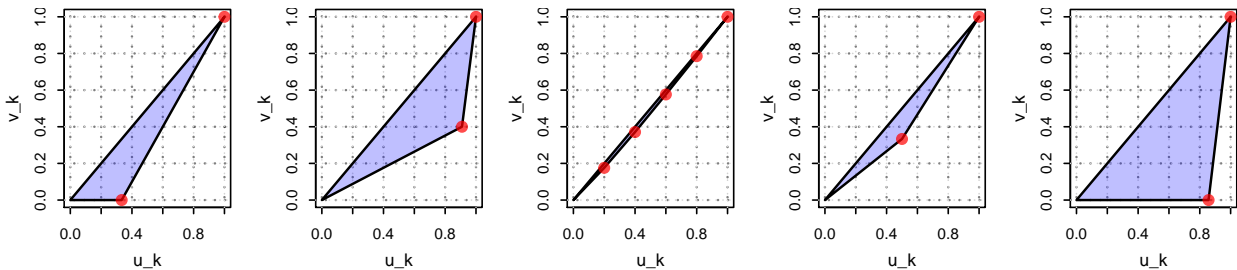
- Erstellen Sie eine Tabelle mit den absoluten sowie den kumulierten relativen Häufigkeiten.
- Geben Sie zu  $X$  das empirische Quantil  $\tilde{x}_{0,92}$  an.
- Bestimmen Sie den Modus, den Median, das arithmetische Mittel sowie die mittlere quadratische Abweichung von  $X$ .

### Aufgabenteil II

Toni hat zu den metrischen Merkmalen  $A, B, C, D, E$  jeweils eine Urliste ermittelt (siehe Tabelle rechts). Für jedes Merkmal hat er auch den zugehörigen (nicht normierten) Ginikoeffizienten berechnet und eine Lorenzkurve gezeichnet. Leider sind seine Unterlagen völlig durcheinandergekommen und er weiß nicht mehr, welche Urliste zu welchem Koeffizienten und zu welcher Kurve gehört.

Merkmal	Urliste
$A$	0, 0, 0, 0, 5, 0, 0
$B$	1, 1, 0
$C$	1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 15, 1, 1, 1
$D$	100, 107, 110, 90, 105
$E$	5000, 2500

- Schreiben Sie in die Grafik jeder Lorenzkurve den Bezeichner ( $A - E$ ) des jeweiligen zugehörigen Merkmals.



- Schreiben Sie unter jeden der Ginikoeffizienten  $G$  den Bezeichner ( $A - E$ ) des jeweiligen zugehörigen Merkmals.

Wert des Ginikoeffizienten	0.509	0.857	0.037	0.167	0.333
Buchstabe des Merkmals	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>



## Aufgabe 6

10 Punkte

Schneewittchen und ihre Schwester Rosenrot bekommen je eine Schale mit je 5 Äpfeln geschenkt. In Schneewittchens Schale sind 5 grüne Äpfel von denen 3 giftig und 2 ungiftig sind. In Rosenrots Schale sind 5 rote Äpfel von denen 2 giftig und 3 ungiftig sind.

Beim gemeinsamen Picknick isst Schneewittchen 2 grüne Äpfel und Rosenrot 3 rote Äpfel (das Gift wirkt sehr langsam, so dass beide genug Zeit zum Essen haben). Welche der beiden Schwestern hat eine besser Überlebenschance, wenn

- a) ein vergifteter Apfel für eine tödliche Vergiftung ausreicht?
- b) zwei vergiftete Äpfel gegessen werden müssen um eine tödliche Wirkung zu erzielen?

Geben Sie jeweils die Wahrscheinlichkeiten an, mit denen die beiden Schwestern in den jeweiligen Szenarien sterben.

