



WHB12 - Klausur Nr. 3 - Vorklausur

Mathematik

Datum: 16.03.2020

Name: _____ Punkte: _____ von 80 (in %: _____)

Note: _____ Unterschrift des Lehrers: _____

Zugelassene Hilfsmittel: Taschenrechner ohne CAS**Wichtig:**

- Schreiben Sie Ihren Namen oben auf das Klausurblatt und geben Sie dieses mit ab. Falls Sie die Aufgaben auf losen Blättern lösen, schreiben Sie bitte Ihren Namen auf jedes Blatt, das sie abgeben
- Falls Sie die Aufgaben auf losen Blättern lösen, schreiben Sie bitte auf das letzte Blatt, wie viele Seiten Sie abgegeben haben.
- Bei allen Aufgaben muss der Lösungsweg klar erkennbar sein.
- **Bei einem Täuschungsversuch wird die Klausur mit „ungenügend“ bewertet!**

Sie dürfen verwenden:

Formel Zinseszinsrechnung:

$$K_n = K_0 \cdot q^n$$

Formel Rentenrechnung

Rentenendwert nachschüssig: $R_n = r \cdot \frac{q^n - 1}{q - 1}$

Rentenendwert vorschüssig: $R_{v_n} = r \cdot \frac{q^n - 1}{q - 1} \cdot q$

Formel Annuitätentilgung

Annuität: $K_0 \cdot q^n \cdot \frac{q - 1}{q^n - 1} = A$

Hinweis: **Runden** Sie bei **Euro-Beträgen** immer kaufmännisch auf **zwei Stellen** nach dem Komma und bei **Zinssätzen** immer auf **vier Stellen** nach dem Komma.



Teil 1: Finanzmathematik (18 Punkte)

Aufgabe 1 (10 Punkte)

Die JoRo GmbH hat für die Investition in eine modernere Produktionsmaschine ein Annuitätendarlehen aufgenommen. Das Darlehen in Höhe von 260.000 € soll mit 2,75% p.a. verzinst werden. Die Tilgung soll vollständig innerhalb von 3 Jahren durch gleich hohe Annuitäten erfolgen. Ermitteln Sie die jährliche Annuität und stellen Sie einen vollständigen Tilgungsplan auf.

Aufgabe 2 (8 Punkte)

Der Werkschef Herr Feuerstein steht kurz vor seiner Rente. Aus seiner Lebensversicherung hat er Anspruch auf eine Summe von 95.000 €. Um seine Rente aufzubessern, überlegt Herr Feuerstein sich jedes Jahr 10.000 € nachschüssig auszahlen zu lassen und zwar für die nächsten 11 Jahre. Ermitteln Sie, ob der Plan realisierbar ist, wenn Sie eine Verzinsung des Guthabens mit 0,8% unterstellen.

Teil 2: Analysis (21 Punkte)

Aufgabe 3 (19 Punkte)

Ein Anbieter plant seine Produktion anhand der ertragsgesetzlichen Kostenfunktion $K(x) = 3x^3 - 24x^2 + 80x + 882$. Der Verkaufspreis des Produktes liegt bei 329 GE/ME. Hier gilt: 1 ME = 100 Stück und 1 GE = 100 €

- Bestimmen Sie die Erlösfunktion. (1 Punkt)
- Zeigen Sie, dass für die Gewinnfunktion gilt: (2 Punkte)

$$G(x) = -3x^3 + 24x^2 + 249x - 882$$

Rechnen Sie ggfls. mit dieser Funktion weiter !

- Berechnen Sie die Gewinnzone. (Die Gewinnschwelle liegt bei weniger als 6 ME) (6 Punkte)
- Berechnen Sie den maximal zu erwartenden Gewinn (in Euro) und bestimmen Sie bei welcher **Stückzahl** der maximale Gewinn erreicht wird. (7 Punkte)
- Skizzieren Sie den Graphen der Gewinnfunktion in einem geeigneten Koordinatensystem. (3 Punkte)



Teil 3: Stochastik (Anlagen: Tabelle Binomialverteilung und kumulierte Binomialverteilung) (41 Punkte)

Aufgabe 4 (17 Punkte)

Ein Hersteller produziert ein Gut, bei dessen Produktion 2 Fehler (unabhängig) voneinander auftreten können: Lackschäden und Formfehler. In 5% der Fälle hat das Endprodukt einen Lackschaden. Die Wahrscheinlichkeit dafür, dass ein zufällig ausgewähltes Produkt keinen der beiden genannten Fehler hat, beträgt 92,15%.

- Stellen Sie den Sachverhalt in einem Baumdiagramm dar. Beschriften Sie die Äste und wählen Sie für die unbekannte Wahrscheinlichkeit eines Formfehlers eine geeignete Variable aus. (4 Punkte)
- Zeigen Sie, dass die Wahrscheinlichkeit für einen Formfehler 3% beträgt. (4 Punkte)
Rechnen Sie ggfls. mit diesem Wert weiter.
- Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit dafür, dass ein zufällig ausgewähltes Produkt genau einen der beiden Fehler aufweist. (3 Punkte)
- Ein Produkt, das genau einen Fehler aufweist, reduziert den (unbekannten) Erlös an diesem Produkt um 10%. Ein Produkt, das beide Fehler aufweist, kann nur noch als „Aktion“ zu 20% des ursprünglich angedachten Erlöses an diesem Produkt verkauft werden. Wie hoch muss der Produzent den Erlös ansetzen, damit unter Berücksichtigung von Kosten in Höhe von 20 €/Produkt im Durchschnitt ein Gewinn von 25 €/Produkt erzielt wird. (6 Punkte)

Aufgabe 5 (15 Punkte)

Ein Großhändler verkauft Elektronik – Zubehör. Aus Erfahrung weiß er, dass etwa 5% der verkauften Produkte Anlass zur Reklamation geben. Der Großhändler möchte seinen Service optimieren und analysiert die Anzahl der zu erwartenden Reklamationen je 100 verkaufter Produkte.

- Definieren Sie eine geeignete Zufallsvariable für dieses Vorhaben und geben Sie die Verteilung an. (2 Punkte)
- Bestimmen Sie die Wahrscheinlichkeiten für folgende Ereignisse: (2+2+3+3 Punkte)
 - A: Es gibt höchstens 3 Reklamationen.
 - B: Es gibt weniger als 5 Reklamationen.
 - C: Es gibt mehr als 6 Reklamationen.
 - D: Es gibt genau 9 Reklamationen
- Berechnen Sie den Erwartungswert der in a) eingeführten Zufallsvariable und interpretieren Sie dessen Bedeutung. (3 Punkte)

**Aufgabe 6 (9 Punkte)**

In einem Betrieb findet das Sommerfest statt. Aus einer Abteilung von 20 Mitarbeitern sollen sechs Mitarbeiter zufällig ausgewählt werden, die die Abteilung bei einem Staffellauf vertreten sollen. Berechnen Sie die Anzahl der Möglichkeiten

- sechs Mitarbeiter auszuwählen für die Staffel (3P.)
- sechs Mitarbeiter auszuwählen für die Staffel und die Reihenfolge in der sie laufen. (3P.)

- a) Geben Sie **hier** die entsprechenden Informationen für die Simulation als Urnenmodell an:

Anzahl Kugeln: _____ Anzahl Ziehungen: _____

Reihenfolge wichtig: o ja o nein Zurücklegen: o ja o nein

Anzahl Möglichkeiten: _____

- b) Geben Sie **hier** die entsprechenden Informationen für die Simulation als Urnenmodell an:

Anzahl Kugeln: _____ Anzahl Ziehungen: _____

Reihenfolge wichtig: o ja o nein Zurücklegen: o ja o nein

Anzahl Möglichkeiten: _____

- c) Um die PCs der Abteilung zu schützen, sollen 5-stellige Passwörter verwendet werden. Diese sollen bestehen aus einer Auswahl aus den 26 Buchstaben des Alphabets, wobei Groß- und Kleinschreibung berücksichtigt wird, und den 10 Ziffern von 0 bis 9. Bestimmen Sie die Anzahl der Möglichkeiten, indem Sie auch hier wieder ein geeignetes Urnenmodell heranziehen. (3 Punkte)

Viel Erfolg!