Das Fachgebiet hat am 18.03.2026 darauf hingewiesen, dass diese Klausuren *alt* sind. Somit sind sie vermutlich nicht sonderlich repräsentativ für die aktuellen Klausuren.

FAKULTÄT IV
Fachgebiet Elektronische Mess- und Diagnosetechnik
5. Juni 2020

Grundlagen der elektronischen Messtechnik

Name: . . . . . .

Vorname: . . . . . .

Matr.-Nr.: . . . . . .

Hiermit erkläre ich gemäß § 39 Abs. 10 AllgStuPo, dass ich prüfungsfähig bin.

Unterschrift: . . . . . .

Bearbeitungszeit: 120 Minuten

- Benutzen Sie für die Lösung der Aufgaben **nur** das mit diesem Deckblatt ausgeteilte Papier. **Lösungen, die auf anderem Papier geschrieben werden, können nicht gewertet werden.** Weiteres Papier kann bei den Assistenten angefordert werden.
- **Notieren Sie bei der Aufgabe einen Hinweis, wenn die Lösung auf einem Extrablatt fortgesetzt wird**
- **Schreiben Sie deutlich!** Doppelte, unleserliche oder mehrdeutige Lösungen können nicht gewertet werden.
- **Vereinfachen Sie** alle Lösungen soweit wie möglich. Auf nicht vollständig vereinfachte Lösungen kann keine volle Punktzahl gegeben werden.
- Schreiben Sie **nicht** mit Bleistift! (Auch **nicht** in Zeichnungen und Skizzen!)
- Schreiben Sie nur in **blau** oder **schwarz**!
- Handys ausschalten und einpacken! **Klingelndes Handy bedeutet, dass die Klausur als nicht bestanden gewertet wird.**

A1	A2	A3	A4	A5	A6	Summe

Formeln

Sinus- und Kosinusfunktionen

$$\sin^2 x = \frac{1}{2}\left(1 - \cos(2x)\right) \tag{1}$$

$$\cos^2 x = \frac{1}{2}\left(1 + \cos(2x)\right) \tag{2}$$

Normalverteilung

Tabelle 1: Vertrauensbereiche für bekannte Standardabweichung σ

$t\sigma$	$0,5\sigma$	$0,67\sigma$	1σ	$1,65\sigma$	$1,96\sigma$	$2,58\sigma$	3σ	$3,3\sigma$
$P\,[\%]$	$38,3$	50	$68,3$	90	95	99	$99,73$	$99,9$

1. Aufgabe (12 Punkte): Bussysteme im KFZ

1. Wie ist der CAN-Bus im Kraftfahrzeug elektrisch aufgebaut? Skizzieren Sie beispielhaft die Verdrahtung dreier Steuergeräte und erläutern Sie die einzelnen Elemente.
2. Wie wird die Arbitrierung beim CAN schaltungstechnisch realisiert? Stellen Sie die enstsprechende Schaltung schematisch dar und erläutern Sie kurz deren Funktionsweise.
3. Wie ist die Busarbitrierung geregelt? Erklären Sie das Zugriffsverfahren beispeilhaft an Hand des gleichzeitigen Buszugriffes dreier Steuergeräte und dem daraus resultierenden Buspegels.
4. Welcher Teil einer CAN-Botschaft ist beim Buszugriff von entscheideneder Bedeutung? Wie wird sichergestellt, dass ein Teilnehmer das Senden im Bedarfsfall einstellt?
5. Welches Verfahren kommt beim CAN-Protokoll zur Datensicherung und Fehlerkontrolle zur Anwendung? Erläutern Sie das Verfahren.
6. Wie funktioniert die Synchronisation der Teilnehmer beim CAN-Bus?

1 Bussysteme allgemein

1. Wie lassen sich die Zugriffsverfahren von Bussystemen grundsätzlich unterteilen? Wo lässt sich der CAN-Bus einordnen?
2. Welche weiteren Bussysteme werden im Kraftfahrzeug noch genutzt? Nennen Sie mindestens zwei und erläutern Sie eines davon. Gehen Sie dabei auf dessen Anwendung ein und erklären Sie die wesentlichen Unterschiede sowie Vor- und Nachteile gegenüber dem CAN-Bus.

Es wurde die Kapazität von 10 Kondensatoren gleicher Bauart gemessen:

Index k	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$C_k\ [nF]$	1045	1017	1059	1003	1018	1039	993	1055	1058	1013

1.1. Parameterschätzung (1 Punkt)

Berechnen Sie den empirischen Mittelwert und die empirische Varianz der Kapazitätswerte.

1.2. Verteilungsfunktion (2 Punkte)

Berechnen Sie die Verteilungsfunktion $F(x)$ für **alle** $x \in [-\infty, \infty]$ zu folgender Dichte:

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{4}; & -1 \leq x \leq 0 \\ \frac{1}{2}; & 1 \leq x < 2 \\ \frac{1}{4}; & 2 \leq x \leq 3 \\ 0; & \text{sonst} \end{cases}$$

Die Lösung kann mathematisch oder graphisch angegeben werden. In einer Grafik sind die Knickpunkte und die Achsen eindeutig zu beschriften!

1.3. Wahrscheinlichkeit (1 Punkt)

Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass x bei diesem $f(x)$ im Bereich zwischen $-\frac{1}{2}$ und $\frac{5}{2}$ liegt? Der Lösungsweg muss erkennbar sein.

1.4. Fragen (1 Punkt)

Kennzeichnen Sie die richtigen Aussagen (fehlerhafte Antworten führen zu Punktabzug):

1. Im Scheitelpunkt der Verteilungsdichte der Gaußverteilung ist die Wahrscheinlichkeit für Ereignisse maximal und beträgt Eins.
2. Eine Gaußverteilung wird durch genau zwei Parameter eindeutig bestimmt.
3. Der arithmetische Mittelwert ist ein guter Schätzwert für den wahren Wert.
4. In der Messtechnik kann immer davon ausgegangen werden, dass die Messdaten gaußverteilt sind.
5. Die Standardabweichung kann als Quadrat der mittleren Abweichung der Daten vom Mittelwert verstanden werden.
6. Der wahre Mittelwert liegt immer im Vertrauensintervall des Mittelwertes.