KANTON SOLOTHURN
Kreuzacker 10, CH-4501 Solothurn
Telefon 032 622 65 75, Telefax 032 623 58 47
GEWERBLICH-INDUSTRIELLE
BERUFSSCHULE SOLOTHURN

TECHNISCHE BERUFSMATURITÄT 1999

MATHEMATIK

Name: _______________ Vorname: _______________

Wichtige Hinweise

Für jede Aufgabe ist ein *NEUES BLATT* zu verwenden!

Bitte *JEDES LÖSUNGSBLATT* mit dem Namen anschreiben.

Lösungen ohne klaren und vollständigen *LÖSUNGSWEG* mit Angabe der *ZWISCHENRESULTATE* werden nicht akzeptiert.

QUADRATISCHE GLEICHUNGEN sind ausschliesslich mit der Lösungsformel zu lösen.

UNGÜLTIGE TEILE der Arbeit sind deutlich durchzustreichen; *RESULTATE* sind durch doppeltes Unterstreichen hervorzuheben.

Sie können mit *BLEISTIFT* schreiben.

Zwischenresultate und Resultate auf zwei *KOMMASTELLEN* runden.

Die *AUFGABENSERIE* umfasst 2 Seiten und 12 Aufgaben.

Hilfsmittel:	*Taschenrechner, Formelsammlung (ohne gelöste Beispiele), Zeichenutensilien (Geodreieck, Zirkel, Massstab etc.).*
Prüfungsdauer	*Die Prüfung dauert 240 Minuten (keine Pause).*
Anzahl Aufgaben	*Es sind 12 Aufgaben zu lösen. Jede vollständig richtig gelöste Aufgabe zählt drei Punkte. Wer 33 Punkte und mehr Punkte erreicht, erhält die Höchstnote.*

PRÜFUNGSNOTE		*VISUM EXAMINATOR*	
		VISUM EXPERTE	

34452 5/98 6000

1 Ein grösserer Auftrag soll in 20 Wochen erledigt sein. Die Betriebsleitung entschliesst sich dafür 12 Arbeiter je 15 Stunden pro Woche einzusetzen. Wegen eines Maschinenausfalls können in der 3., 4. und 5. Woche nur 4 Arbeiter in der vorgesehen Zeit für diesen Auftrag arbeiten. Von der 6. Woche an ist die Anlage wieder betriebsbereit und es sollen während einiger „Intensivwochen" 14 Arbeiter je 20 Stunden pro Woche für diesen Auftrag arbeiten. Nach wie vielen „Intensivwochen" kann zum Normalbetrieb, d.h. 12 Arbeiter 15 Stunden pro Wochen zurückgekehrt werden, um den Auftrag noch rechtzeitig erledigen zu können.

---

2 Suche eine geeignete Substitution und löse anschliessend das Gleichungssystem mit Hilfe der Determinantenmethode nach SARRUS:

$$\left| \begin{array}{l} \dfrac{4}{2x-y} - \dfrac{5}{x-2y} = 6 \\ \dfrac{8}{2x-y} - \dfrac{7}{x-2y} = 9 \end{array} \right| \qquad G = \mathbb{R}!$$

---

3 Bestimme die Definitionsmenge $\mathbb{D}$ und die Lösungsmenge L der Betragsungleichung:

$$\frac{x+2}{|7-x|} \leq \frac{1}{3} \qquad G = \mathbb{R}!$$

---

4 Bestimme die Definitionsmenge $\mathbb{D}$ und die Lösungsmenge L der Wurzelgleichung:

$$3\sqrt{x-2} - \sqrt{x+5} - \sqrt{2x+3} = 0 \qquad G = \mathbb{R}!$$

---

5 Eine Firma stellt Rasenmäher und Gartenpflüge her. Es können bis zu 80 Rasenmäher und 40 Gartenpflüge pro Tag hergestellt werden. Die Zulieferfirma kann nicht mehr als 100 Motore pro Tag liefern. Die Arbeitszeit für einen Rasenmäher beträgt 4 Stunden, für einen Gartenpflug 14 Stunden. Die Firma beschäftigt 100 Arbeiter, die zusammen täglich 700 Arbeitsstunden leisten. Die Marktlage zeigt, dass nicht mehr Gartenpflüge als Rasenmäher hergestellt werden dürfen. Der Gewinn bei einem Rasenmäher beträgt 24 Franken, bei einem Gartenpflug 60 Franken.
Stelle das lineare Programm auf (Nebenbedingungen und Zielfunktion). Zeichne das Planungspolygon und die Parallelenschar der Zielfunktion. Wie lauten die Produktionszahlen, bei denen der höchste Gewinn erzielt wird?

---

6 Wir betrachten das Abkühlen von Kaffee in einer Tasse. Wir vereinfachen die Aufgabe und sagen, dass die Tassentemperatur mit der Kaffeetemperatur zu jedem Zeitpunkt übereinstimmt. Eine Messreihe weist auf eine exponentielle Abnahme der Kaffeetemperatur hin. Wir nehmen die allgemeine Exponentialfunktion $T(t) = a \cdot e^{-kt} + b$, welche die Abhängigkeit zwischen der Kaffeetemperatur T in °C und der Abkühlzeit t in min beschreiben soll. Aus der Messreihe brauchen wir drei Wertepaare:

$T(0.5) = 86$; $T(4) = 68.5$; $T(\infty) = 21$

Nun lassen sich die Parameter a, b und k der Funktion berechnen. Wie viele Minuten muss Du warten, wenn Du den Kaffee mit 60°C trinken möchtest?

7 Messungen über das Fahrverhalten einer Magnetbahn zwischen zwei Haltestellen ergaben folgende Zusammenhänge zwischen dem Weg s in Meter und der Zeit t in Sekunden:

(1)	$s = 0.5t^2$	für	$0 \le t \le 12$
(2)	$s = 0.2t^2 + 7.2t - 43.2$	für	$12 \le t \le 35$
(3)	$s = 21.2(t - 35) + 453.8$	für	$35 \le t \le 38$
(4)	$s = -0.48(t - 60)^2 + 749.72$	für	$38 \le t \le 60$

Für den Streckenabschnitt (2) ist die Funktionsgleichung in die Scheitelform zu überführen. Stelle anschliessend den Gesamtverlauf (möglichst A4) im *s(t)-Diagramm* dar und ermittle den Haltestellenabstand, die Maximalgeschwindigkeit und die Durchschnittsgeschwindigkeit der Magnetbahn während dieser Messfahrt.

---

8 Beweise: Im Parallelogramm ist die Summe der Quadrate über den Seiten gleich der Summe der Quadrate über den Diagonalen.

Bemerkung: Der Beweis soll mit Hilfe des Cosinussatzes geführt werden.

---

9 Löse die folgende goniometrische Gleichung im Intervall von $D_{\max} \le [0\,;\,3\pi]$

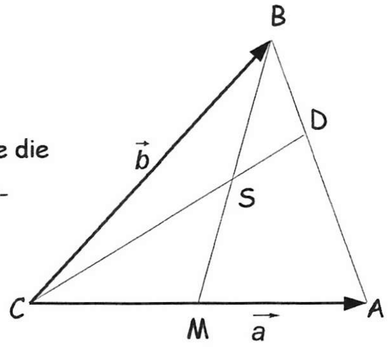
$\cos^2(x) + 5\sin^2(x) - 4\sin(x) = 0$ $\qquad$ $G = \mathbb{R}$!

---

10 Zeige dass die beiden Geraden $g_1 : \vec{r} = \begin{pmatrix} 3 \\ 2 \\ -1 \end{pmatrix} + \lambda \begin{pmatrix} -4 \\ 1 \\ 3 \end{pmatrix} \wedge g_2 : \vec{r} = \begin{pmatrix} 2 \\ -2 \\ 0 \end{pmatrix} + \mu \begin{pmatrix} -2 \\ 3 \\ 4 \end{pmatrix}$ windschief sind!

---

11 Im gezeichneten Dreieck ABC sei M die Seitenmitte und es gelte die Proportion $\overline{BD} : \overline{DA} = 1 : 2$. Bestimme den Vektor $\overrightarrow{CS}$ als Linearkombination der Vektoren $\vec{a}$ und $\vec{b}$.



---

12 Wie viel Prozent des gleichseitigen Dreieckes mit der Seitenlänge a werden durch die schraffierte Fläche abgedeckt?