

Geben Sie alle reellen Berechnungsergebnisse mit einer Genauigkeit von **4 Nachkommastellen** an. Schreiben Sie den vollständigen Lösungsweg auf, kennzeichnen Sie Nebenrechnungen. Schreiben Sie leserlich, gut strukturiert und im mathematischen Sinne korrekt, um Punktabzüge zu vermeiden. **Schreiben Sie die Lösung jeder Aufgabe auf eine eigene Seite, und nummerieren und sortieren Sie die Seiten entsprechend der Aufgabennummer.**

Punkteverteilung:

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	$\Sigma$
4+4	10	10	12	5+5	12	10	8	5+5	90

(1) Zeigen Sie, dass (a)  $\frac{-5-10a-5a^2}{10a^2-10} = \frac{-(a+1)}{2(a-1)}$  (b)  $\frac{3x}{3x\sqrt{7}-\sqrt{3}} = \frac{3x^2\sqrt{7}+x\sqrt{3}}{21x^2-1}$

(2) Für welche  $x \in \mathbb{R}$  ergeben sich reelle Wurzelwerte:  $\sqrt{\frac{-5x-10}{5x+15}}$

(3) Welchen Abstand  $d$  hat der Punkt  $Q = (12; -1; -8)$  von der Geraden  $g$ , die durch die beiden Punkte  $A = (6; 7; 8)$  und  $B = (-9; -4; 2)$  verläuft?

(4) Zeigen Sie anhand der Berechnung der Determinante, dass das folgende Gleichungssystem reguläre Lösungen besitzt. Lösen Sie das Gleichungssystem entweder mit Hilfe des Gauß'schen Eliminationsverfahrens oder mittels Anwendung des Verfahrens von Cramer.

$$\begin{aligned} 3u - 2v - w &= 2 \\ w + 3v + u &= 14 \\ 2u - w &= 7 \end{aligned}$$

(5) (a) Bestimmen Sie die Nullstellen folgender Polynomfunktion, geben Sie die Funktionsgleichung in der Produktdarstellung an (Linearfaktorzerlegung):  $y = f(x) = 2x^3 - 14x^2 + 16x + 32$

(b) Bestimmen Sie die Funktionsgleichung in der (ausmultiplizierten) Normalform der Parabel mit den Nullstellen  $x_1 = -4$  und  $x_2 = 1$  und der Scheitelpunktsordinate  $y_s = 12,5$ .

(6) Bestimmen Sie den Ordinatendurchgang, die Nullstellen, Polstellen (mit oder ohne Vorzeichenwechsel?) sowie die Asymptote im Unendlichen folgender gebrochen-rationaler Funktion. Ermitteln Sie - soweit vorhanden - den Schnittpunkt von Funktionsgraph und Asymptote. Skizzieren Sie den Graphen der Funktion unter Berücksichtigung aller erarbeiteten Merkmale.

$$y = f(x) = \frac{(x+1)^2}{(x+2)^2}$$

(7) Bestimmen Sie sämtliche Lösungen folgender trigonometrischen Gleichung im Intervall  $I = [-\pi; \pi]$ :

$$1,6 \cos u = 2 \sin 2u$$

(8) Bestimmen Sie die Parameter  $a$  und  $b$  der Funktion  $y = f(x) = 2e^{2ax^2+b}$  so, dass die Punkte  $P=(2; 8)$  und  $Q=(-4; 12)$  auf der Funktionskurve liegen, und geben Sie die ermittelte Funktion  $y = f(x)$  an.

(9) Für welche  $x \in \mathbb{R}$  sind folgende Gleichungen jeweils erfüllt:

(a)  $2 \ln(x+3) = \ln(12x)$  (b)  $e^{2x^2-3x} = 2^x$

Verifizieren Sie Ihre Ergebnisse jeweils anhand von Proberechnungen.