

- 09 **1** Von der 450 Meter über dem Meeresspiegel liegenden Donauwarte am Braunsdorfer Berg sieht man das Brückende am linken Donauufer der Eisenbahnbrücke bei Krems unter dem Tiefenwinkel $\alpha = 5,88^\circ$. Nachdem man sich um den Horizontalwinkel $\phi = 15,52^\circ$ gedreht hat, erblickt man das andere Brückende am rechten Donauufer unter dem Tiefenwinkel $\beta = 5,23^\circ$. Die beiden Brückenden liegen jeweils 203 Meter über dem Meeresspiegel.
- 05 **a** Berechne die Länge der Eisenbahnbrücke! Fertige eine Skizze an!
- 02 **b** Wie breit ist an der Brückenstelle die Donau, wenn die Eisenbahnbrücke rund 450 Meter festen Boden überbrückt? Wie viele Sekunden braucht ein Triebwagen über die Brücke, wenn dieser mit 70 km/h unterwegs ist?
- 02 **c** Nenne vier Zusammenhänge, die in einem **rechtwinkligen** Dreieck verwendet werden können, um Seiten beziehungsweise Winkel zu berechnen.
- 12 **2** Berechne jeweils die Lösungen folgender Gleichungen!
- 02 **a** Verwende eine geeignete Substitution: $x^4 - 3x^2 - 10 = 0$
- 04 **b** Beschreibe die Art des Polynoms und das Aussehen der Lösungen folgender Gleichung theoretisch **vor** der eigentlichen Berechnung und führe diese danach durch: $4x^3 + 21x^2 + 21x + 4 = 0$
- 03 **c** $6^x - 2^x = 2^{x+3}$
- 03 **d** $y' \cdot x^2 = y$ mit der Anfangsbedingung $P(1/1)$. Welcher Unterschied besteht in der Lösung einer Differentialgleichung im Gegensatz zu den Lösungen der anderen Gleichungen dieses Beispiels?

16 **3** Die Häufigkeiten ausgewählter Altersgruppen in der Stadt Krems¹ setzen sich wie folgt zusammen:

Alter [Jahre]	Häufigkeit [%]
0–6	4,36
7–15	6,99
16–18	2,80
19–40	31,47
41–65	35,31
≥66	19,03

01 **a** Für eine Umfrage zum Thema Arbeitslosigkeit werden Personen in einem Alter zwischen 19 und 40 Jahren gesucht. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit unter **50** zufällig auf der Straße ausgewählten Personen **genau 13** in dieser Altersgruppe zu finden?

01 **b** Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit **mindestens eine** Person der gesuchten Altersgruppe zu finden?

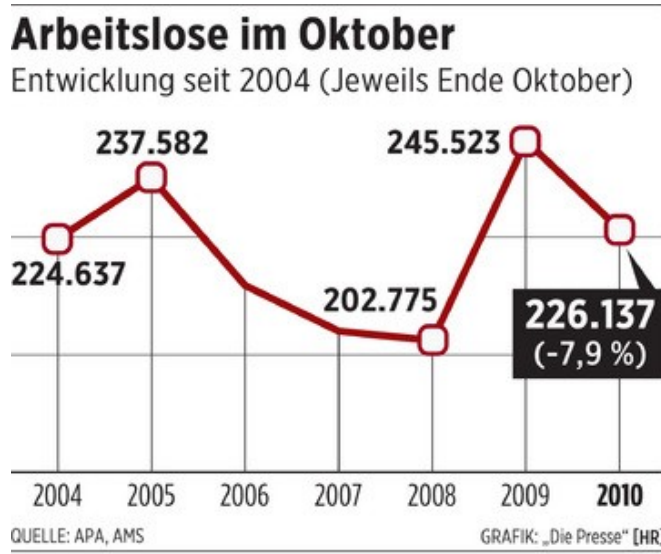
03 **c** Wie viele Personen müssen befragt werden, um mit einer Wahrscheinlichkeit von über 90 Prozent mindestens eine Person im gesuchten Alter zu finden?

01 **d** Berechne den Erwartungswert, Varianz und Standardabweichung!

03 **e** Die obige Binomialverteilung darf durch die Normalverteilung approximiert werden, da $\sigma > 3$ gilt. Berechne die Wahrscheinlichkeit mittels Normalverteilung **zwischen 12 und 20 Personen** im geeigneten Alter zu finden! Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit der Normalverteilung **mehr als 25 Personen** zu finden?

05 **f** Kurz nach der Umfrage erscheint in einer Tageszeitung unten stehende Grafik². Welche **vier** großen

Fehler in mathematischer Hinsicht haben die Ersteller der Grafik begangen? Fertige ein mathematisch korrektes Diagramm mit folgenden Daten an:



Jahr	Anzahl Arbeitslose ³
2004	siehe Grafik
2005	siehe Grafik
2006	214.606
2007	204.840
2008	siehe Grafik
2009	siehe Grafik
2010	siehe Grafik

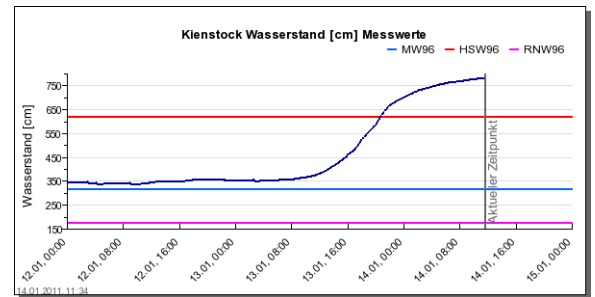
02 **g** Nenne **vier** weitere Möglichkeiten, Grafiken beziehungsweise Diagramme zu manipulieren!

¹ entnommen aus *Krems in Zahlen 2010*, Herausgeber: Magistrat der Stadt Krems; eigene Berechnung

² entnommen von http://diepresse.com/home/wirtschaft/economist/606675/Arbeitsmarkt_Staerkster-Rueckgang-der-Arbeitslosigkeit (10 02 11)

³ fehlende Daten von <http://www.ams.or.at> (11 02 11)

11 **4** Am 14.01.11 gab es am BG Rechte Kremszeile um 11:30 Uhr Hochwasseralarm. Der Wasserstand der Donau bei Kienstock war in wenigen Stunden sehr stark angestiegen (siehe Grafik⁴ rechts). Die Voraussage der Wasserstandshöhe ab diesem Zeitpunkt war für den Hochwasserschutz äußerst wichtig.



03 **a** Zeige, dass eine durch unten gegebene Messpunkte gefittete quadratische Funktion $h(t) = a \cdot t^2 + b \cdot t + c$ das Ergebnis $h(t) = -0,00512 \cdot t^2 + 0,12849 \cdot t + 7,00000$ liefert. Die Koeffizienten sind dabei auf fünf Nachkommastellen gerundet.

Datum, Uhrzeit [dd.mm, hh:mm]	Wasserhöhe [m]
14.01, 00:00	7,00
14.01, 08:00	7,70
14.01, 11:30	7,80

02 **b** Verwende die Funktion $h(t)$, um zu berechnen, wann laut dieser Funktion die Donau ihren Wasserhöchststand an der Messstelle Kienstock erreicht hat.

02 **c** Wie hoch war der Wasserstand bei Kienstock laut Voraussage am 14.01.2011 um 19:00 Uhr beziehungsweise am 15.01.2011 um 02:00 Uhr?

02 **d** Nimmt man einen trapezförmigen Querschnitt der Donau an, gibt die Funktion $\Phi(t) = \frac{a+c}{2} \cdot v \cdot \int_{t_1}^{t_2} h(t) dt$ die Durchflussmenge in Kubikmeter Wasser an. Berechne wie viele Kubikmeter Wasser am 14.01.2011 an der Messstelle Kienstock vorbeigeflossen sind! Die entsprechenden Werte lauten:

a ... Donauoberflächen-Breite = 300 m

c ... Donaugrund-Breite = 100 m

v ... angenommene Donau-Fließgeschwindigkeit = 2,5 km/h

01 **e** Definiere die Begriffe **Parameter** und **Variable**! Benenne Parameter und Variablen in der Funktion $\Phi(t)$.

01 **f** Was gibt das Integral in der Funktion $\Phi(t)$ an?

Σ.....(max. 48)

Sehr gut 45 – 48	Gut 40 – 44,75	Befriedigend 30 – 39,75	Genügend 24 – 29,75	Nicht genügend 00 – 23,75
------------------	----------------	-------------------------	---------------------	---------------------------

⁴ entnommen von http://www.noel.gv.at/Externeseiten/wasserstand/wiskiwebpublic/stat_6368255.htm?entryparakey=W#W (14.01.11)