



**Beispiel 1: Abnahmeprozess – schnellebiges Internet**

**18 Punkte**

Beim Surfen im Internet ist fast jede Seite mit anderen Seiten über so genannte Hyperlinks verbunden. Aufgrund der Schnellebigkeit des Mediums Internet haben diese Hyperlinks eine Halbwertszeit von nur  $\tau = 51$  Monaten.

- a. Die Anzahl der funktionierenden Hyperlinks einer Homepage kann durch eine Funktion der Art  $N(t) = N_0 \cdot a^t$  beschrieben werden ( $t$  in Monaten). Stelle das Zerfallsgesetz auf. (Die Konstante ist auf mindestens 4 Nachkommastellen zu runden!) **(3P)**
- b. Wir setzen nun  $N_0 = 100$ . Zeichne  $N(t)$  für ein Zeitintervall von 210 Monaten in ein Diagramm. Zeichne insbesondere die Werte für  $N(t)$  für  $t = \tau$ ,  $2\tau$ ,  $3\tau$  und  $4\tau$  ein. Wähle für den Maßstab  $\tau = 2\text{cm}$  auf der x-Achse! **(3P)**
- c. Beschreibe den Kurvenverlauf von 1b verbal. Was ist das Besondere an dieser Funktion? Worin liegt der Unterschied zu einem linearen Abnahmeprozess begründet? **(3P)**
- d. Innerhalb welcher Zeit sinkt die Zahl der funktionierenden Hyperlinks auf 10% des Startwertes? **(3P)**
- e. Wie viele Hyperlinks einer Homepage sind nach 3 Jahren noch funktionstüchtig, wenn zu Beginn 85 Hyperlinks installiert wurden? **(2P)**
- f. Auf einer bestimmten Homepage befinden sich 120 Links. Nach einem Jahr werden weitere 50 hinzugefügt. Nach welcher Zeit (von Anfang an) sind nur mehr 100 Links aktiv? **(4P)**





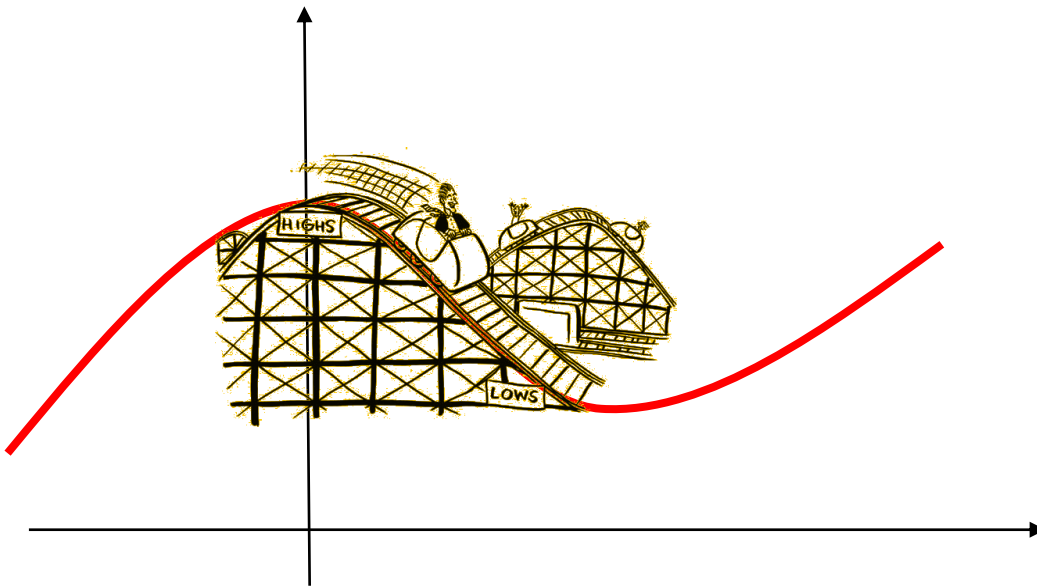
e u r o g y m . a s n - l i n z . a c . a t / s e k @ e u r o g y m . a s n - l i n z . a c . a t



**Beispiel 2: Differentialrechnung, Integralrechnung**

**22 Punkte**

Einen bestimmten Abschnitt einer Achterbahn kann man durch eine Polynomfunktion 3. Grades beschreiben. Dabei soll die y-Achse durch den Hochpunkt der Bahn verlaufen. Die erreichte Höhe beträgt dabei 20m. Der niedrigste Punkt der Bahn, mit einer Höhe von 5m, befindet sich in einer horizontalen Entfernung von 30m zur y-Achse.



- a. Besti  
(5P)  
 nenne eine Termdarstellung dieser Polynomfunktion 3. Grades.  
 (Zwischenergebnis:  $f(x) = \frac{x^3}{900} - \frac{x^2}{20} + 20$ )
  
- b. Im  
(3P)  
 Wendepunkt der Bahn soll ein Träger für eine Fahne montiert werden.  
 Wie weit ist dieser Träger von beiden Achsen entfernt?
  
- c. Hoch  
(5P)  
 punkt und Tiefpunkt werden durch eine gerade verlaufende Leitplanke verbunden.  
 Welche Länge hat diese und durch welche Gleichung lässt sich diese Gerade darstellen!
  
- d. Die  
(6P)  
 Leitplanke (Ergebnis c.) wird durch eine Strebe gestützt, welche vom Ursprung ausgeht.  
 Diese Strebe soll **möglichst kurz** sein. In welchem Punkt P der Leitplanke wird die Strebe verschweißt?

- e. Die Frontalansicht der Achterbahn im Bereich zwischen den beiden Extremwerten und den beiden Achsen soll durch ein Werbeplakat verhüllt werden. (3P)  
 Welchen Flächeninhalt nimmt dieses Plakat ein?  
 Welche Bedeutung hätte ein negatives Ergebnis beim Integral?

e u r o g y m . a s n - l i n z . a c . a Schriftliche abschließende Prüfung der 8 A/B zum 1. Haupttermin 2009/10

**MATHEMATIK**

DI Mag. Beate Innertsberger/Mag. Paul Schranz

**Beispiel 3: Trigonometrie**

**18 Punkte**

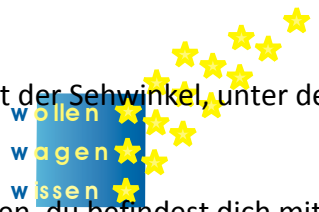
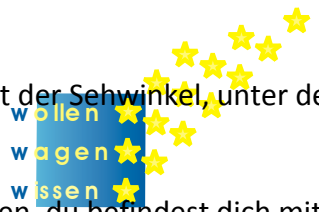
		
<p><b>Burj Dubai Tower</b></p>	<p><b>Madinat Theater</b></p>	<p><b>Palm Jumeirah (Palm Jebel Ali Hotel)</b></p>

Das Madinat Theater (M), das Palm Jebel Ali Hotel (P) und der Fußpunkt des Burj Tower (B), des höchsten Turmes der Welt, liegen in einer Horizontalebene.

Weiters sind folgende Bestimmungsstücke bekannt:

Die Strecke  $MP = 15$  km, die Strecke  $PB = 17$  km und der Winkel  $\angle MPB = 8,03^\circ$ .

- a. ge eine Skizze an, die alle gegebenen Bestimmungsstücke und alle zu berechnenden Größen enthält. Ferti (4P)
- b. ohne die Entfernung vom Madinat Theaters zum Fußpunkt des Burj Towers. Bere (3P)
- c. Madinat Theater sieht man die Spitze des Burj Towers unter dem Höhenwinkel  $\alpha = 15,25^\circ$ . Bestimme die Höhe des höchsten Turmes der Welt. Vom (3P)
- d. ohne weiters den Tiefenwinkel, unter dem man vom Burj Tower aus das Palm Jebel Hotel sieht. Bere (2P)

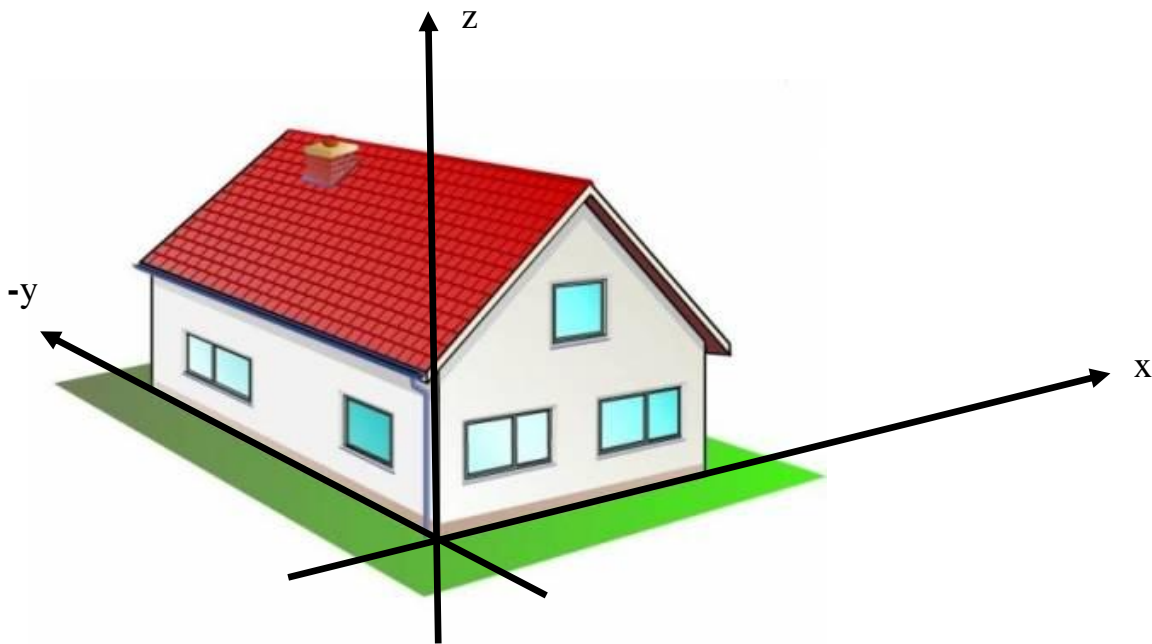
- e.  Wie groß ist der Schwinkel, unter dem man vom Burj Tower aus die beiden anderen Gebäude sieht? (4P)
- f.  Ange-  
nommen, du befindest dich mit einem Fernrohr auf der Spitze des Burj Towers und siehst auf das  
Madinat Theater. Um welchen Horizontalwinkel musst du das Fernrohr schwenken, um das Palm Jebel  
Ali Hotel zu sehen? (2P)



**Beispiel 4: Dreidimensionale Koordinatengeometrie**

**20 Punkte**

Ein einfaches Haus mit symmetrischem Satteldach hat die Form eines Quaders (mit Standardbeschriftung) mit aufgesetztem dreiseitigem Prisma. Um es mathematisch beschreiben zu können, wird wie in der Skizze dargestellt, ein Koordinatenkreuz gelegt. Der Eckpunkt A wird in den Ursprung gelegt. In x-Richtung ist das Haus 10m lang, in -y Richtung 12m. Das Parterre hat eine Höhe von 4m.



- a. Besti  
 nenne alle Eckpunkte A, B, C, D, E, F, G, H des Parterre-Quaders. (4P)
- b. Die  
 linke Dachfläche geht durch E, H und  $R(2,5/-9/5,5)$ . (4P)  
 Die rechte Dachfläche verläuft durch F, G und  $S(7,5/-3/5,5)$ .  
 Bestimme die beiden Dachebenen in parameterfreier Form.
- c. Der  
 First beschreibt die Dachoberkante. Wie lautet die Gleichung der Firstgeraden? (3P)
- d. Welc  
 hen stumpfen Öffnungswinkel hat das Satteldach? (3P)
- e. In  
 welchem Punkt P durchstößt der Kamin die linke Dachebene, wenn er weiters (3P)  
 durch den Punkt  $Q(3/-8/0)$  verläuft?

f.

können eine Ebene  $\varepsilon$  und eine Gerade  $g$  im Raum zueinander liegen?  
Skizziere die Fälle und gib an, wie man die Lage rechnerisch bestimmen kann.

Wie

(3P)

e u r o g y m . a s n - l i n z . a c . a t / s e k @ e u r o g y m . a s n - l i n z . a c . a t

Schriftliche abschließende Prüfung der 8 A/B zum 1. Haupttermin 2009/10

**MATHEMATIK**

DI Mag. Beate Innertsberger/Mag. Paul Schranz

### Beispiel 5: Wahrscheinlichkeitsrechnung

**22 Punkte**

#### Krank sein, ohne es zu wissen

"Vorbeugen ist besser als Heilen"- diesem Grundsatz der modernen Medizin trägt Österreich mit einem besonders umfangreichen Programm im Rahmen der Gesundenuntersuchung Rechnung.



Jede Person in Österreich, die das 18. Lebensjahr vollendet hat, hat einmal im Jahr Anspruch auf eine kostenlose Vorsorgeuntersuchung.

Regelmäßige Untersuchungen des allgemeinen Gesundheitszustandes sollten so selbstverständlich sein wie die Kontrolle bei der Zahnärztin/beim Zahnarzt.

Ob schleichende Erkrankungen, hervorgerufen durch Risikofaktoren wie erhöhtes Cholesterin und Triglyzeride, erhöhter Blutzucker oder gesundheitsgefährdende Angewohnheiten wie Rauchen, überhöhter Alkoholkonsum oder falsche Ernährung, die Vorsorgeuntersuchung bietet die Möglichkeit, frühzeitig zu handeln.

Früherkannte Krankheiten können mit weniger Aufwand und Belastung für die Patientin/den Patienten behandelt werden. Das trifft nicht nur auf den Krebs zu, sondern auch auf eine Reihe anderer Volkskrankheiten.

Aus Erfahrung weiß man, dass bei **14 %** der untersuchten Personen eine ernsthafte Erkrankung festgestellt wird.

Angenommen, es gingen alle SchülerInnen der 8a (23) zu ihrer jährlichen Vorsorgeuntersuchung. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass

a. genau 2

(1P)

b. mehr als 3

(2P)

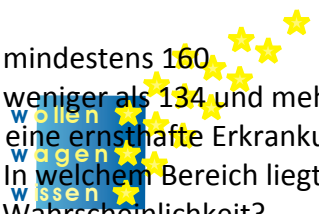
an einer ernsthafte Krankheit leiden?

c. Wie viele Personen müsste man untersuchen, damit man mit mehr als 95%iger Wahrscheinlichkeit mindestens einen findet, der an einer ernsthafte Krankheit leidet?

(3P)

d. Bei einer großflächigen Gesundenuntersuchung durch die oberösterreichischen Gebietskrankenkasse lassen sich 6000 Personen untersuchen.

Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass bei den 1200 in Linz untersuchten Personen

- 
- (i) mindestens 160 (3P)
  - (ii) weniger als 134 und mehr als 201 Personen  
eine ernsthafte Erkrankung aufweisen. (3P)
  - (iii) In welchem Bereich liegt die Anzahl der ernsthaften Erkrankungen mit 90%iger  
Wahrscheinlichkeit? (3P)

e u r o g y m . a s n - l i n z . a c . a t / s e k @ e u r o g y m . a s n - l i n z . a c . a t





Schriftliche abschließende Prüfung der 8 A/B zum 1. Haupttermin 2009/10

**MATHEMATIK**

DI Mag. Beate Innertsberger/Mag. Paul Schranz

e u r o g y m . a s n - l i n z . a c . a t / s e k @ e u r o g y m . a s n - l i n z . a c . a t

e. Nach Angaben des Österreichischen Diabetiker-Forums (Quelle: [www.aktive-diabetiker.at/diaforum.htm](http://www.aktive-diabetiker.at/diaforum.htm)) beträgt der Anteil der Diabetiker in Österreich an der Bevölkerung etwa 6,5%.

Bei einer Gesundenuntersuchung werden alle Spender mit einem Schnelltest auf Diabetes untersucht. Dabei werden an Diabetes Erkrankte mit einer Wahrscheinlichkeit von 95% erkannt, während 2% als Diabetiker eingestuft werden, obwohl sie nicht erkrankt sind.

Mit welcher Wahrscheinlichkeit ist ein als Diabetiker eingestufte Spender in Wirklichkeit nicht erkrankt? (4P)

f. Unter welchen Voraussetzungen kann man mit der Binomialverteilung rechnen? Wann darf man die Binomialverteilung durch eine Normalverteilung nähern? (3P)

**Alle Rechenschritte müssen nachvollziehbar sein!  
Die Endergebnisse der Wahrscheinlichkeitsrechnung sind auf  
4 Nachkommastellen zu runden, jene der anderen Beispiele auf 2!**

**Viel Erfolg!**



Allgemeine Bemerkungen:

- **Verwendete Hilfsmittel:** -Taschenrechner (TI 92)  
- Mathematische Formelsammlung  
(Kraft, Bürger, Unfried, Götz)  
- Zirkel, Lineal, Geodreieck
- **Maximale Punktezahl:** 100 Punkte
- **Punkteschlüssel:**

<b><i>Punkte</i></b>	<b><i>Beurteilung</i></b>
<b>100 - 92</b>	Sehr gut
<b>91 - 80</b>	Gut
<b>79 - 61</b>	Befriedigend
<b>60 - 50</b>	Genügend
<b>49 - 0</b>	Nicht genügend



Schriftliche abschließende Prüfung der 8 A/B zum 1. Haupttermin 2009/10

**MATHEMATIK**

DI Mag. Beate Innertsberger/Mag. Paul Schranz

e u r o g y m . a s n - l i n z . a c . a t / s e k @ e u r o g y m . a s n - l i n z . a c . a t