

# Mathematik für Biologen

## Übungsblatt 8

Abgabe: Mittwoch, 11.01.2012 vor den Übungen

### Aufgabe 1 (4 Punkte)

Beweisen Sie folgende Rechenregeln für  $a, b \in (0, \infty) \setminus \{1\}$ ,  $x \in (0, \infty)$ :

- (a)  ${}^a \log x = \frac{\ln x}{\ln a}$ ,
- (b)  ${}^a \log x = {}^a \log b \cdot {}^b \log x$ .

### Aufgabe 2 (4 Punkte)

Berechnen Sie mit Hilfe eines Taschenrechners auf vier Nachkommastellen gerundet:

- (a)  ${}^{23} \log 5$ ,
- (b)  ${}^4 \log 3$ ,
- (c)  ${}^{0.5} \log 3$ ,
- (d)  ${}^{1000} \log 3.5$ .

### Aufgabe 3 (7 Punkte)

Berechnen Sie ohne Taschenrechner:

- (a)  ${}^4 \log({}^6 \log 36)$ ,
- (b)  ${}^{27} \log({}^2 \log 8)$ ,
- (c)  ${}^2 \log(16^{300})$ ,
- (d)  ${}^3 \log 5 \cdot {}^5 \log 9$ ,
- (e)  ${}^3 \log(27 \cdot 9)$ ,
- (f)  $\frac{1}{2} \log\left(\frac{256}{1024}\right)$ ,
- (g)  $5^{2 \log \frac{1}{8}}$ .

### Aufgabe 4 (8 Punkte)

In einer Kultur mit Hela-Zellen teilen sich 30% der Zellen innerhalb von 6 Stunden.

- (a) Wieviele Zellen befinden sich nach 1, 1.5 bzw. 4.5 Tagen in einer Zellkulturflasche, die zu Beginn des Beobachtungszeitraums 5000 Zellen enthält?

- (b) Zu Beginn des Beobachtungszeitraums enthält die Flasche neben den 5000 Zellen ein 1 Liter Nährmedium. Die Zelldichte soll nicht über 10000 Zellen pro Liter steigen. Nach welcher Zeit muss man spätestens die Zellen splitten, d.h. mit neuem zusätzlichem Nährmedium versorgen? (Dabei darf man annehmen, dass genügend Nährmedium vorhanden ist, um eine Verdopplung der Zelldichte nach obigem Schema zu ermöglichen.)

### **Weihnachtsknobelaufgabe**

*Für diese Aufgabe gibt es keine Punkte, sondern unter den richtigen Lösungen werden im Januar zehn Packungen Plätzchen verlost.*

Im Haus Müller-Lüdenscheidt-Allee 1 wohnen neun Kinder, die zu Weihnachten jeweils zehn Plätzchen in einer Tüte bekommen sollen. Weil Dicki Hoppenstedt aus dem dritten Stock gegen Haselnüsse allergisch ist, haben die Weihnachtswichtel für Dicki das Rezept geändert und im Gegensatz zu den anderen acht Plätzchentüten die Haselnüsse weggelassen. Dummerweise haben die Wichtel die Plätzchentüten allerdings bereits in identisches Geschenkpapier eingepackt und sie können das Päckchen für Dicki optisch nicht mehr von den anderen unterscheiden. Da die Plätzchen ohne Haselnüsse leichter sind als die mit Nüssen, fragen die Wichtel in der Bäckerei nach, ob sie die Waage benutzen dürfen, um Dickis Kekse zu identifizieren. Der Bäckerwichtel ist im vollen Stress und sagt ihnen, sie dürfen die Waage benutzen, aber nur zwei Wiegegänge durchführen. Bei der Waage handelt es sich um eine Balkenwaage (d.h. es gibt zwei Waagschalen, die sich gegeneinander bewegen). Können die Wichtel mit zwei Wiegegängen Dickis Päckchen identifizieren und wenn ja, mit welcher Strategie?

**Frohe Weihnachten und ein gutes neues Jahr!**