

Gemeinsame Abituraufgabenpools der Länder

Pool für das Jahr 2019

Aufgabe für das Fach Mathematik

Kurzbeschreibung

Anforderungsniveau	Prüfungsteil	Sachgebiet ¹	Aufabengruppe
grundlegend	A	AG/LA (A1)	2

1 Aufgabe

Betrachtet wird eine Population von Käfern in ihren unterschiedlichen Entwicklungsstadien. Zusammensetzungen der Population werden durch Vektoren der Form $\begin{pmatrix} E \\ L \\ K \end{pmatrix}$ dar-

gestellt, wobei E die Anzahl der Eier, L die Anzahl der Larven und K die Anzahl der voll entwickelten Käfer ist. Die Entwicklung der Population von einem Monat zum nächsten

wird durch die Matrix $M = \begin{pmatrix} 0 & 0 & a \\ \frac{1}{4} & 0 & 0 \\ 0 & \frac{1}{2} & 0 \end{pmatrix}$ mit $a \in \mathbb{R}^+$ beschrieben.

a Geben Sie die Matrix M^2 an.

b Es gilt $M^3 = \begin{pmatrix} \frac{a}{8} & 0 & 0 \\ 0 & \frac{a}{8} & 0 \\ 0 & 0 & \frac{a}{8} \end{pmatrix}$. Interpretieren Sie diese Gleichung im Sachzusammenhang.

Beschreiben Sie in Abhängigkeit von a , wie sich die Population langfristig entwickelt.

BE

1

4

5

¹ verwendete Abkürzungen: AG/LA (A1) - Analytische Geometrie/Lineare Algebra (Alternative A1),
AG/LA (A2) - Analytische Geometrie/Lineare Algebra (Alternative A2)

2 Erwartungshorizont

Der Erwartungshorizont stellt für jede Teilaufgabe eine mögliche Lösung dar. Nicht dargestellte korrekte Lösungen sind als gleichwertig zu akzeptieren.

	BE
a $\begin{pmatrix} 0 & \frac{a}{2} & 0 \\ 0 & 0 & \frac{a}{4} \\ \frac{1}{8} & 0 & 0 \end{pmatrix}$	1
b Jeweils innerhalb von drei Monaten verändern sich die Anzahlen der Eier, Larven und Käfer mit dem Faktor $\frac{a}{8}$. Für $a < 8$ stirbt die Population langfristig aus, für $a = 8$ erreichen die Anzahlen der Eier, Larven und Käfer alle drei Monate die Anfangswerte und für $a > 8$ nehmen diese Anzahlen dauerhaft zu.	4
	5

3 Standardbezug

Teilaufgabe	BE	allgemeine mathematische Kompetenzen					
		K1	K2	K3	K4	K5	K6
a	1					I	
b	4	III		III			II

4 Bewertungshinweise

Die Bewertung der erbrachten Prüfungsleistungen hat sich für jede Teilaufgabe nach der am rechten Rand der Aufgabenstellung angegebenen Anzahl maximal erreichbarer Bewertungseinheiten (BE) zu richten.

Für die Bewertung der Gesamtleistung eines Prüflings ist ein Bewertungsraster² vorgesehen, das angibt, wie die in den Prüfungsteilen A und B insgesamt erreichten Bewertungseinheiten in Notenpunkte umgesetzt werden.

² Das Bewertungsraster ist Teil des Dokuments „Beschreibung der Struktur“, das auf den Internetseiten des IQB zum Download bereitsteht.