

Gemeinsame Abituraufgabenpools der Länder

Pool für das Jahr 2018

Aufgabe für das Fach Mathematik

Kurzbeschreibung

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

1 Aufgabe

Betrachtet wird die Entwicklung einer Population weiblicher Tiere in einem großen, abgeschlossenen Gebiet. Die Tiere werden in ihrem ersten Lebensjahr als Jungtiere bezeichnet, im zweiten als heranwachsende Tiere und ab dem dritten als erwachsene Tiere.

Die Zusammensetzung der Population kann durch einen Vektor $\begin{pmatrix} J \\ H \\ E \end{pmatrix}$ dargestellt werden,

wobei J die Anzahl der Jungtiere, H die Anzahl der heranwachsenden Tiere und E die Anzahl der erwachsenen Tiere bezeichnet. Die Entwicklung der Population von einem

Jahr n zum nächsten lässt sich durch die Matrix $P = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 200 \\ 0,05 & 0 & 0 \\ 0 & 0,1 & 0 \end{pmatrix}$ und die Gleichung $\overline{v}_{n+1} = P \cdot \overline{v}_n$ beschreiben.

a Geben Sie an, wieviel Prozent der Jungtiere das erste Lebensjahr nicht überleben.

b Berechnen Sie P^2 und beschreiben Sie die Bedeutung des Terms $P^2 \cdot \overline{v}_n$ im Sachzusammenhang.

BE

1

2

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

c Es gilt $P^3 = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$. Interpretieren Sie dies im Sachzusammenhang.

2

5

2 Erwartungshorizont

Der Erwartungshorizont stellt für jede Teilaufgabe dar, in welchem Umfang und in welcher Form eine Lösung erwartet wird; nicht alle Lösungen sind dazu vollständig ausgeführt. Nicht dargestellte korrekte Lösungen sind als gleichwertig zu akzeptieren.

	BE
a 95 %	1
b $P^2 = \begin{pmatrix} 0 & 20 & 0 \\ 0 & 0 & 10 \\ 0,005 & 0 & 0 \end{pmatrix}$ Mit dem Term $P^2 \cdot \sqrt[n]{v_n}$ lässt sich die Zusammensetzung der Population im Jahr $n + 2$ berechnen.	2
c Die Zusammensetzung der Population wiederholt sich im Abstand von drei Jahren.	2
	5

3 Standardbezug

Teilaufgabe	BE	allgemeine mathematische Kompetenzen ²					
		K1	K2	K3	K4	K5	K6
a	1			I	I		
b	2			I		I	I
c	2			II	I		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.

² Für jede Kompetenz, die bei der Bearbeitung der Teilaufgabe eine wesentliche Rolle spielt, ist der Anforderungsbereich (I, II oder III) eingetragen, in dem die Kompetenz benötigt wird.

Für die Bewertung der Gesamtleistung eines Prüflings ist ein Bewertungsraster³ vorgesehen, das angibt, wie die in den Prüfungsteilen A und B insgesamt erreichten Bewertungseinheiten in Notenpunkte umgesetzt werden.

³ Das Bewertungsraster ist Teil des Dokuments „Beschreibung der Struktur“, das auf den Internetseiten des IQB zum Download bereitsteht.