

Mathematik II für Naturwissenschaftler*innen

Übungsblatt 12 (Abgabe 21.07.2022)

Aufgabe 52

(10 Zusatzpunkte)

Berechnen Sie $\oint_{\mathfrak{K}} \vec{v} d\vec{x}$ für

$$\vec{v}(x, y, z) = \begin{pmatrix} x^2 + z \\ \tanh y \\ \cos y - 4x \end{pmatrix} \quad \text{und} \quad \mathfrak{K} : \vec{x}(t) = \begin{pmatrix} 1 + 2 \cos t \\ 7 \\ 2 \sin t - 1 \end{pmatrix}, \quad 0 \leq t \leq 2\pi.$$

Aufgabe 53

(5 Punkte)

Nach dem Verpacken von sechs verschiedenen Geschenken kann Geli den Inhalt nicht mehr erkennen. Eines war für Klaus, zwei für Lothar und drei für Susanne. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass bei zufälliger Verteilung der Geschenke (in der richtigen Anzahl!) alle die richtigen erhalten?

Aufgabe 54 (Simpsons Paradoxon)

(15 Punkte)

Die folgende Tabelle nennt die Zahlen von Bewerber*innen und davon als Student*innen Zugelassenen für zwei verschiedene Studiengänge in Berkeley im Jahr 1973.¹

Studiengang	männlich		weiblich	
	Bewerber	Zugelassene	Bewerberinnen	Zugelassene
I	825	511	108	89
II	373	22	341	24

Wir wählen aus der Menge aller Bewerber*innen eine Person zufällig aus, wobei jede Person die gleiche Wahrscheinlichkeit hat, ausgewählt zu werden. Betrachten Sie die folgenden Ereignisse:

W = Die Person ist weiblich.

$M = W^c$ = Die Person ist männlich.

I = Die Person hat sich für den Studiengang I beworben.

$II = I^c$ = Die Person hat sich für den Studiengang II beworben.

Z = Die Person wurde zum Studium zugelassen.

- a) Berechnen Sie die folgenden Wahrscheinlichkeiten und interpretieren Sie diese in Worten. (Beispiel: $P(M|Z) = 0,8251$ bedeutet: "82,51% der Zugelassenen sind männlich.")

(i) $P(W)$ und $P(M)$.

(ii) $P(Z|W)$ und $P(Z|M)$.

Wer scheint bevorzugt zugelassen zu werden, Männer oder Frauen?

- b) Berechnen Sie die folgenden Wahrscheinlichkeiten und interpretieren Sie diese in Worten.

(i) $P(Z|W \cap I)$ und $P(Z|M \cap I)$.

(ii) $P(Z|W \cap II)$ und $P(Z|M \cap II)$.

Wer scheint bevorzugt zugelassen zu werden, Männer oder Frauen?

- c) Berechnen Sie

(i) $P(Z|I)$ und $P(Z|II)$ sowie

(ii) $P(I|W)$ und $P(I|M)$,

und erklären Sie, wie sich der (scheinbare) Widerspruch zwischen (a) und (b) auflösen lässt.

¹P. Bickel, E. A. Hammel, J. W. O'Connell, *Sex bias in graduate admissions: Data from Berkeley*, Science **187** (1975) 398–404.