

1) Kreuze für $P \subseteq X$ richtig an:

	$P \subseteq X$ Nullmenge?	Ja	Nein
$X = [0, 5]^2, P = (\{0, 1\} \cup [2, 3]) \times [1, 2]$		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
$X = [0, 1]^2, P = [0, 1] \times \{1, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \dots\}$		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
$X = [-1, 1]^2, P = \{0\} \times [-1, 1]$		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
$X = [-10, 10]^2, P = \bigcup_{n \in \mathbb{N}} B_{\frac{1}{n^2}}((\frac{1}{n}, 0))$		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2) Sei $\varphi: D \rightarrow \mathbb{R}^2$. Kreuze die richtigen Aussagen an.

- Für $D = [-2, 2]$ und φ Lipschitz, ist das Bild $\varphi([0, 1])$ eine Nullmenge.
- Die Menge $\{(x, e^x) \mid x \in [0, 1]\} \subseteq [0, 1]^2$ ist keine Nullmenge.
- Seien $\psi: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R} = D$ und φ stetig. Dann ist die Verkettung $\varphi \circ \psi$ integrierbar auf $[-1, 1]^2$.

3) Zeige, dass der Sierpinski-Teppich eine Nullmenge ist.

4) Berechne

$$\int_S (1+x) \sin(y) d(x, y),$$

wobei S das Trapezoid mit Ecken $(0, 0), (1, 0), (1, 2), (0, 1)$ bezeichnet.

5) Zeige, dass der Grenzwert

$$\lim_{R \rightarrow \infty} \int_{[0,R]^2} \sin(x^2 + y^2) d(x, y)$$

existiert.