

Legyen X egy halmaz. Az $\mathcal{A} \subset \mathcal{P}(X)$ halmazrendszert σ -algebrának nevezzük, ha

1. $X \in \mathcal{A}$,
2. $\bar{A} = X \setminus A \in \mathcal{A} \quad \forall A \in \mathcal{A}$,
3. $\bigcup_{i=1}^{\infty} A_i \in \mathcal{A}$, ha $A_i \in \mathcal{A}$ ($i \in \mathbb{N}$).

Ekkor az (X, \mathcal{A}) rendezett párt *mérhető térnek*, az \mathcal{A} elemeit *mérhető halmazoknak* nevezzük.

A $\mu: \mathcal{A} \rightarrow [0, \infty]$ függvényt *mértéknek* nevezzük az (X, \mathcal{A}) mérhető téren, ha $\mu(\emptyset) = 0$ és

$$\mu\left(\bigcup_{i=1}^{\infty} A_i\right) = \sum_{i=1}^{\infty} \mu(A_i)$$

minden $A_i \in \mathcal{A}$ ($i \in \mathbb{N}$) diszjunkt rendszerre. Ekkor (X, \mathcal{A}, μ) -t *mértéktérnek*, $\mu(A)$ -t az A mértékének nevezzük.

Legyen X egy halmaz, $\mathcal{H} \subset \mathcal{P}(X)$, $\nu: \mathcal{H} \rightarrow [0, \infty]$ és μ a ν -höz tartozó külső mérték. $B \subset X$ pontosan akkor μ -mérhető, ha

$$\nu(A) \geq \mu(A \cap B) + \mu(A \setminus B) \quad \forall A \in \mathcal{H}. \quad (1)$$

Az (1) szükségessége triviálisan teljesül.

Ha X egy halmaz és $A \subset X$, akkor az

$$I_A: X \rightarrow \mathbb{R}, \quad I_A(x) := \begin{cases} 1, & \text{ha } x \in A, \\ 0, & \text{különben} \end{cases}$$

függvényt az A *karakterisztikus függvényének* nevezzük.

Legyen (X, \mathcal{A}, μ) mértéktér és $g, f, f_n: X \rightarrow \mathbb{R}_b$ ($n = 1, 2, 3, \dots$) mérhető függvények. Ha g integrálható és $|f_n| \leq g \quad \forall n \in \mathbb{N}$ -re, akkor

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \int f_n \, d\mu = \int \lim_{n \rightarrow \infty} f_n \, d\mu.$$

A mérték folytonossága a következő miatt igaz:

$$\begin{aligned} \mu\left(\bigcup_{i=1}^{\infty} A_i\right) &= \mu(A_1) + \sum_{i=1}^{\infty} \mu(A_{i+1} \setminus A_i) = \\ &= \lim_{n \rightarrow \infty} (\mu(A_1) + \mu(A_2) - \mu(A_1) + \dots + \mu(A_n) - \mu(A_{n-1})). \end{aligned}$$

A koszinusz és szinusz függvények hányadosát *kotangensnek* nevezzük, azaz

$$\text{ctg}(x) := \frac{\cos(x)}{\sin(x)}.$$