

1 (判断). 集合 $\{x \in \mathbb{R}^n : \|x\| \leq 1\}$ 是凸集.

Answer. 是.

2 (判断). 集合 $\{x \in \mathbb{R}^n : \|x\| > 1\}$ 是凸集.

Answer. 否.

3 (判断). 有限个凸集的并集是凸集.

Answer. 否.

4 (判断). 集合 $\{x \in \mathbb{R}^n : \|x\| < 1, a^t x \leq 1\}$ 是凸集, 其中 $a \in \mathbb{R}^n$ 是给定的非 0 向量.

Answer. 是.

5 (判断). 集合 $\{(x, y) \in \mathbb{R}^2 : |e^a x + e^{-a} y| \leq 1, -1 \leq a \leq 1\}$ 是凸集.

Answer. 是.

6 (判断). 凸函数一定可微.

Answer. 否.

7 (判断). 对于一元可微函数 f , f 是凸函数当且仅当 $f(y) \geq f(x) + (y - x)f'(x)$ 对任何 x, y 成立.

Answer. 否, 还要求 $\text{dom}(f)$ 是凸集.

8 (判断). 二元函数 $f(x, y) = x^2 + 2y^2 + 3xy$ 是定义在 \mathbb{R}^2 上的凸函数.

Answer. 否.

9 (判断). 若一元函数 $f(x) > 0$ 是开区间 (a, b) 上的凸函数, 则 $\log f(x)$ 亦是 (a, b) 上的凸函数.

Answer. 否.

10 (判断). 定义在 \mathbb{R} 上的一元单调递增函数一定是凸函数.

Answer. 否.