

15. 设 $a > 0$ ，函数 $f(x) = \begin{cases} x+2, & x < -a, \\ \sqrt{a^2 - x^2}, & -a \leq x \leq a, \\ -\sqrt{x} - 1, & x > a. \end{cases}$ ，给出下列四个结论：

① $f(x)$ 在区间 $(a-1, +\infty)$ 上单调递减；

② 当 $a \geq 1$ 时， $f(x)$ 存在最大值；

③ 设 $M(x_1, f(x_1)) (x_1 \leq a), N(x_2, f(x_2)) (x_2 > a)$ ，则 $|MN| > 1$ ；

④ 设 $P(x_3, f(x_3)) (x_3 < -a), Q(x_4, f(x_4)) (x_4 \geq -a)$ 。若 $|PQ|$ 存在最小值，则 a 的取值范围是 $\left(0, \frac{1}{2}\right]$ 。

其中所有正确结论的序号是_____。

三、解答题： 本题共 6 小题，共 85 分。解答应写出文字说明、证明过程或演算步骤。