

問題 $\boxed{1}$ $\boxed{3}$ は解答用紙の表に、問題 $\boxed{2}$ $\boxed{4}$ はその裏に解答すること。

$\boxed{1}$

- (i) 逆三角関数 $\arctan x$ の定義を述べ、そのグラフの概形を描け。
- (ii) $(\arctan x)' = \frac{1}{x^2+1}$ を利用して解く積分の問題を一つ作り、解答と共に記せ。(ありきたりの問題と解答にはそれなりの点数がつく。)

$\boxed{2}$ 極限 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos x - \sqrt{1-x^2}}{x^n}$ が存在し有限であるような自然数 n の中で最大のものと、そのときの極限值を求めよ。

$\boxed{3}$ $\int_0^\infty \frac{1}{x^a} dx < \infty$ となる $a > 0$ があるかどうか判定せよ。

$\boxed{4}$ $\sum_{n=1}^\infty \frac{1}{1+n^b} < \infty$ となる実数 b の範囲を求めよ。