

- (1)  $p, q$  を複素係数多項式で  $\deg(p) + 2 \leq \deg(q)$  を満たすとする。有理関数  $f$  を

$$f(x) = \frac{p(x)}{q(x)}$$

とおく。 $f$  が実軸上に極を持たないとき、

$$\int_{-\infty}^{\infty} f(x) dx = 2\pi i \sum_{a \in A} \text{Res}(f; a)$$

が成り立つことを示せ。

ただし  $A$  は上半平面上の  $f$  の極からなる集合で、 $\text{Res}(f; a)$  を  $f$  の  $a$  における留数とする。

- (2) (1) を用いて

$$\int_{-\infty}^{\infty} \frac{x^2}{1+x^4} dx$$

を計算せよ。