



2012年 理学部・工学部 第2問

2 次の問いに答えよ。

(1)  $a, b$  を実数で,  $a \neq 0$  とする.  $c = \frac{2+3ai}{a-bi}$  が純虚数のとき,  $b$  と  $c$  の値を求めよ.

(2) 定積分  $\int_0^{2\pi} \left| x \cos \frac{x}{3} \right| dx$  を求めよ.

(3) 直方体の各面にさいころのように1から6までの目がかかれている. この直方体を投げて, 1, 6の目が出る確率はともに  $p$  であり, 2, 3, 4, 5の目が出る確率はいずれも  $q$  である. この直方体を1回投げて, 出た目の数を得点とする. このとき, 得点の期待値は  $p, q$  の値によらずに一定であることを示せ.

(4) 座標平面上の曲線

$$x = 2 \cos \theta + 1, \quad y = 3 \sin \theta \quad (0 \leq \theta \leq 2\pi)$$

で囲まれた図形を  $x$  軸の回りに1回転して得られる回転体の体積を求めよ.