平 成 2 5 年 度 入 学 試 験 問 題　(前期日程)

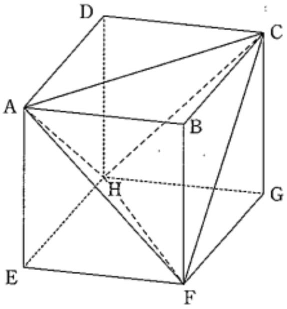
数　学　甲(数Ⅰ・数Ⅱ・数Ⅲ・数A・数B・数C)

この冊子には，問題として $\boxed{1}$，$\boxed{2}$，$\boxed{3}$，$\boxed{4}$ が出題されている。
全問解答すること。

1 次の問いに答えよ。(50 点)

問 1　直径 1 の球を球の中心から距離 a の平面で切って二つの部分に分けたとき，中心を含まない部分の体積を求めよ。ただし，$0 < a < \dfrac{1}{2}$ とする。

問 2　一辺の長さが 1 である立方体 ABCD–EFGH を考える。この立方体に内接する球と正四面体 ACFH との共通部分の体積を求めよ。



◇M2(214—19)

2 xy 平面上の曲線 C は媒介変数 θ を用いて

$$x=\frac{2}{3}\sqrt{3}\cos\theta+\frac{\sqrt{6}}{3}\sin\theta,\quad y=\frac{\sqrt{3}}{3}\cos\theta-\frac{\sqrt{6}}{3}\sin\theta\ (0\leqq\theta\leqq\pi)$$

と表される。このとき，次の問いに答えよ。(50 点)

問 1　曲線 C を表す x と y の関係式を求め，xy 平面に図示せよ。

問 2　点$(2,\ 0)$から曲線 C に引いた接線の方程式と接点の座標を求めよ。

3 aを自然数とする。赤球3個，白球a個が入った袋から一つずつ順に取り出す操作をすべての球を取り出すまで繰り返す。ただし，取り出した球は元に戻さない。このとき，2個目の赤球が出る前までに取り出した球の数をXとする。次の問いに答えよ。(50点)

問 1 $a = 4$とする。3番目までに赤球が1個だけ出て，4番目が赤球である確率を求めよ。

問 2 $X = n$となる確率をp_nとする。p_nが最大となるnの値をaを用いて表せ。

問 3 Xの期待値を求めよ。

4 mを正の定数とする。次の問いに答えよ。(50点)

問 1 xy平面上に2点O(0, 0), P(1, m)がある。このとき2点Q, Rの座標を, △OPQ, △OPRがともに正三角形となるように定めよ。ただし, 点Qはxy平面上の$y > mx$となる領域に, 点Rはxy平面上の$y < mx$となる領域に定めよ。

問 2 問1で定めた3点P, Q, Rについて, 一次変換fは点Pを同じ点Pに, 点Qを点Rに移すものとする。この一次変換fを表す行列Aを求めよ。