前期日程

令和４年度入学試験問題（前期日程）

数　　学

（医学部）

―――――― 解答上の注意事項 ――――――

1. 「解答始め」の合図があるまで問題を見てはならない。

2. 問題冊子１冊および解答紙４枚がある。解答紙は１枚ずつ切り離して使用すること。

3. 問題は $\boxed{1}$ から $\boxed{4}$ まで４問ある。各問の解答は所定の解答紙にのみ記入すること。

4. 解答は，できるだけ解答紙の表面にすべて書くこと。やむを得ず解答紙の裏面を使う場合は，表面の右下に「裏面に続く」と書き，解答の続きを裏面の仕切り線の下に記入すること。

5. 解答しない問題がある場合でも，解答紙４枚すべてを提出すること。

6. 問題冊子は持ち帰ること。

$\boxed{1}$ 座標空間内の4点 O(0, 0, 0)，A(2, 0, 0)，B(2, 2, 0)，C(0, 2, 0) について

$$\mathrm{OD} = \mathrm{AD} = \mathrm{BD} = \mathrm{CD} = 2$$

を満たす点Dで，その z 座標が正，負になるものを，それぞれ D_1，D_2 とする。次の問に答えよ。

(1) 2点 D_1，D_2 の座標を求めよ。

(2) 点 P(1, 1, 0) と実数 a，b について

$$a\overrightarrow{\mathrm{OA}} + b\overrightarrow{\mathrm{OD}_1} - \overrightarrow{\mathrm{OP}}$$

が2つのベクトル $\overrightarrow{\mathrm{OA}}$，$\overrightarrow{\mathrm{OD}_1}$ に垂直であるとする。このとき，a，b の値を求めよ。

(3) 6点 O，A，B，C，D_1，D_2 を頂点とする正八面体を V とし，V のすべての面に内側から接する球を S とする。このとき，S の半径を求めよ。また，V の各面と S とのすべての接点を頂点とする凸多面体について，その名称を答え，各辺の長さを求めよ。

$\boxed{2}$ nを5以上の整数とする。1枚の硬貨を投げる試行をn回繰り返すとき，表が出る回数が，ちょうどn回目の試行で5になる確率をp_nとする。次の問に答えよ。

(1) p_nをnを用いて表せ。

(2) p_nの最大値を求めよ。

$\boxed{3}$ 関数 $f(x) = e^{-x^2}$ について，正の定数 a は $f''(a) = 0$ を満たすとする。次の問に答えよ。

(1) a の値を求めよ。また，関数 $f(x)$ のグラフの凹凸を調べ，変曲点を求めよ。

(2) 曲線 $y = f(x)$ と直線 $y = f(a)$ で囲まれた図形を，y 軸の周りに 1 回転させてできる立体の体積を求めよ。

$\boxed{4}$ 複素数 z について，1，z，z^2 を表す複素数平面上の点をそれぞれA，B，Cとする。次の問に答えよ。

(1) 点A，B，Cが正三角形の3つの頂点となる z をすべて求めよ。

(2) 点A，B，Cが直角三角形の3つの頂点となる点 z 全体を図示せよ。