

薬学部試験問題

数 学

注 意

1. 開始の合図があるまで、この問題冊子を開いてはいけません。
2. 問題は1ページから3ページにわたっています。問題冊子に不備がある場合は、直ちに監督者に申し出て下さい。
3. 解答用紙は3枚で、問題冊子とは別になっています。各解答用紙には志望学部を書く欄が1か所と受験番号を書く欄が2か所あります。もれなく記入して下さい。
4. 解答は指定された解答用紙に記入して下さい。その際、解答用紙の番号を間違えないようにして下さい。指定された解答用紙以外に記入した解答は、評価（採点）の対象としません。
5. 解答用紙の裏面には解答を書いてはいけません。解答用紙の指定された場所以外に記入した解答は、評価（採点）の対象としません。
6. 解答用紙は一切持ち帰ってはいけません。
7. 問題冊子、計算用紙は持ち帰って下さい。

1 $f(x) = (1+x)^{\frac{1}{x}}$ ($x > 0$) とするとき、次の問いに答えよ。

(1) $\log f(x)$ を微分することによって、 $f(x)$ の導関数を求めよ。

(2) $0 < x_1 < x_2$ をみたす実数 x_1, x_2 に対して、 $f(x_1) > f(x_2)$ であることを証明せよ。

(3) $\left(\frac{101}{100}\right)^{101}$ と $\left(\frac{100}{99}\right)^{99}$ の大小を比較せよ。

(解答用紙は、**1** を使用せよ)

薬 1

2 $0 \leq t \leq 1$ をみたす t に対し、 $\sin x = t$ となる x が $0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}$ の範囲にただ 1 つ存在する。その x を $f(t)$ と表すことにする。さらに、 t の関数 $g(t)$ を

$$g(t) = \int_0^{\frac{\pi}{2}} |\sin x - t| dx - 2tf(t) + \frac{3}{2}\pi t$$

で定義する。このとき、次の問いに答えよ。

- (1) $\int_0^{\frac{\pi}{2}} |\sin x - t| dx$ を、 t と $f(t)$ を用いて表せ。
- (2) $g(t)$ を、 $f(t)$ を含まない式で表せ。
- (3) $g(t)$ の $0 \leq t \leq 1$ における最大値を求めよ。

(解答用紙は、**2** を使用せよ)

薬 2

3 xyz 空間内の 6 つの平面 $x = 0, x = 1, y = 0, y = 1, z = 0, z = 1$ によって囲まれた立方体を P とおく。 P を x 軸のまわりに 1 回転してできる立体を P_x とし、 P を y 軸のまわりに 1 回転してできる立体を P_y とする。さらに、 P_x と P_y の少なくとも一方に属する点全体でできる立体を Q とする。このとき、次の問いに答えよ。

- (1) Q と平面 $z = t$ が交わっているとする。このとき、 P_x を平面 $z = t$ で切ったときの切り口を R_x とし、 P_y を平面 $z = t$ で切ったときの切り口を R_y とする。 R_x の面積、 R_y の面積、および R_x と R_y の共通部分の面積を求めよ。
- (2) Q と平面 $z = t$ が交わっているとき、 Q を平面 $z = t$ で切ったときの切り口の面積 $S(t)$ を求めよ。
- (3) Q の体積を求めよ。

(解答用紙は、**3** を使用せよ)

薬 3