

## 論 述 (その1)

### 第1問

Read the passage and follow the instructions below.

In Japan, you can donate your organs after cardiac death or brain death if you show your will to do so in writing and your family agrees. Even if your own will is unknown, your organs can be donated with your family's agreement. For the sake of respecting your wishes, it is important for you to talk about organ donation with your family.

注 cardiac death: 心臓死

Write an essay about organ donation in 100-150 English words.

## 論 述 (その2)

### 第2問

平面上に直線  $l$  と点  $A$  があり,  $A$  から直線  $l$  に下ろした垂線を  $AH$  とする. 線分  $AH$  の中点  $O$  を中心とする半径  $r$  の円  $C$  の周上に動点  $P, Q$  があり, 直線  $AP, AQ$  と直線  $l$  との交点をそれぞれ  $P', Q'$  とする.  $AH=2, 0 < r < 1$  とするとき, 次の問いに答えよ.

(1) 線分  $P'Q'$  の長さの最大値を  $r$  で表せ.

(2) 線分  $PQ$  の中点が  $O$  に一致し,  $r = \frac{\sqrt{3}}{2}$  のとき, 線分  $P'Q'$  の長さの最大値を求めよ.

## 論 述 (その3)

### 第3問

次の文を参考にして(1)~(3)の問いに答えよ。

The pigeonhole principle states that if  $n$  pigeons are put into  $m$  pigeonholes, with  $n > m$ , then at least one pigeonhole must contain at least two pigeons.

- (1) ある年に生まれた人を400人集めると、同じ誕生日の人が必ず2人以上いることを証明せよ。
- (2) 1辺の長さが2の立方体の内部に9点をとる。距離が $\sqrt{3}$ 以下の2点の組が必ず存在することを証明せよ。
- (3) 2, 3, 5以外の素因数を持たない相異なる自然数が9つある。掛け合わせると平方数となる2つの数の組が必ず存在することを証明せよ。ただし平方数とは自然数の2乗となる数のことをいう。