

# 数 学

(解答番号  ~ )

「健康医療学部」および「バイオ環境学部」用問題

# 第1問

以下の間に答えよ。

(1)  $\frac{1}{6-\sqrt{34}}$  の分母を有理化すると,

$$\frac{1}{6-\sqrt{34}} = \boxed{1} + \frac{\sqrt{\boxed{2}\boxed{3}}}{\boxed{4}}$$

である。したがって,  $\frac{1}{6-\sqrt{34}}$  の整数部分を  $a$ , 小数部分を  $b$  とすると,

$$a = \boxed{5},$$
$$b = \frac{\sqrt{\boxed{6}\boxed{7}}}{\boxed{8}} - \boxed{9}$$

である。このとき,

$$(a + 2b + 3)^2 - (a - 2b - 5)^2 = \boxed{10}\boxed{11}\sqrt{\boxed{12}\boxed{13}}$$

である。

(2)  $k$  を正の実数とする。次の2つの不等式を考える。

$$\sqrt{9x^2 - 24x + 16} > 5 \cdots \textcircled{1}$$

$$|x| \leq k \cdots \textcircled{2}$$

$9x^2 - 24x + 16 = (\boxed{14}x - \boxed{15})^2$  であるため, ①は

$$\sqrt{(\boxed{14}x - \boxed{15})^2} > 5$$

と書き直せる。①と②を同時に満たす整数  $x$  がちょうど2個あるとき,  $k$  は

$$\boxed{16} \leq k < \boxed{17}$$

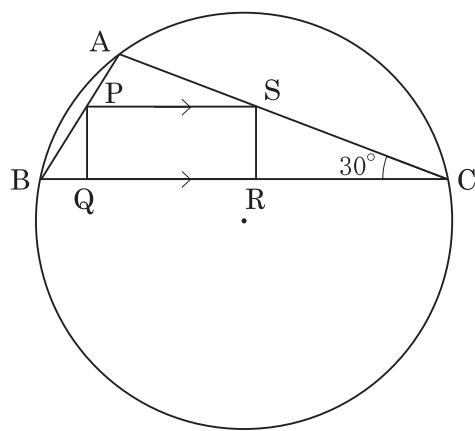
を満たす。また, ①と②を同時に満たす整数  $x$  がちょうど7個あるとき,  $k$  は

$$\boxed{18} \leq k < \boxed{19}$$

を満たす。

## 第2問

半径7の円に内接する三角形ABCがある。 $\angle ACB = 30^\circ$ ,  $BC = 13$ であり, 辺ACは辺BCより短い。三角形ABCの辺AB上の点Pから辺BCに平行線を引き, 辺ACと交わる点をSとする。また, 点P, 点Sから辺BCに下ろした垂線の足をそれぞれQ, Rとする。線分PSの長さをtとするとき( $0 < t < 13$ ), 以下の間に答えよ。



(1) 辺ABの長さは  $\boxed{20}$  であり, 辺ACの長さは  $\boxed{21} \sqrt{\boxed{22}}$  である。

(2) 線分ASの長さは  $\frac{\boxed{23}}{\boxed{24} \boxed{25}} \sqrt{\boxed{26}} t$  である。

(3) 線分SRの長さは  $\frac{\boxed{27}}{\boxed{28} \boxed{29}} \sqrt{\boxed{30}} (\boxed{31} \boxed{32} - t)$  である。

(4) 四角形PQRSの面積の最大値は  $\frac{\boxed{33} \boxed{34}}{\boxed{35}} \sqrt{\boxed{36}}$  となり,

このとき  $t = \frac{\boxed{37} \boxed{38}}{\boxed{39}}$  である。

### 第3問

以下の間に答えよ。

(1) 180 を素因数分解すると

$$180 = 2 \boxed{40} \cdot \boxed{41} \boxed{42} \cdot \boxed{43}$$

となる。

(2)  $\frac{180}{n}$  が整数になるような 180 以下の自然数  $n$  は **44** **45** 個ある。

(3)  $\frac{180}{n}$  が有限小数となるような 180 以下の自然数  $n$  の中で、素因数が 2 だけのものは

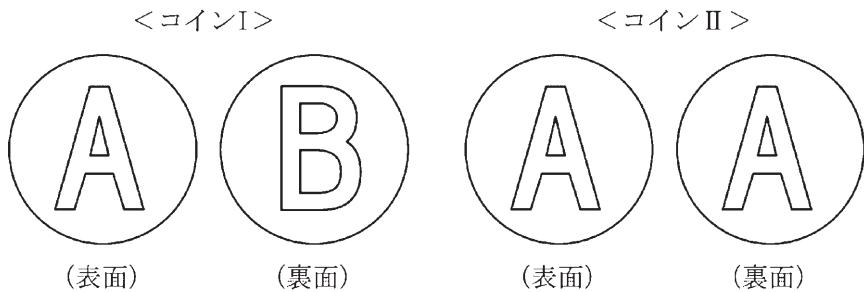
**46** 個ある。なお、有限小数に整数は含まれない。

(4)  $\frac{180}{n}$  が有限小数となるような 180 以下の自然数  $n$  は **47** **48** 個ある。

(5)  $\frac{180}{n}$  が循環小数となるような 180 以下の自然数  $n$  は **49** **50** **51** 個ある。

## 第4問

以下の図に示すような2種類のコインを考える。コインIの表（おもて）面には「A」の文字、裏面には「B」の文字が刻印されており、コインIIには表と裏の両面ともに「A」の文字が刻印されている。刻印されている文字の違いはコインの各面が出る確率に影響を与えないものとする。



(1) 2枚のコインIと1枚のコインIIを同時に投げたとき、3枚とも「A」が刻印された面

が出る確率は  $\frac{\boxed{52}}{\boxed{53}}$  である。

(2) 2枚のコインIと2枚のコインIIを入れた袋からコインを3枚取り出して同時に投げた

とき、3枚とも「A」が刻印された面が出る確率は  $\frac{\boxed{54}}{\boxed{55}}$  である。

(3)  $n$  を2以上の自然数とする。 $n$ 枚のコインIと $n$ 枚のコインIIを入れた袋からコイン

を3枚取り出して同時に投げたとき、3枚とも「A」が刻印された面が出る確率が

$\frac{107}{256}$  を超えるような自然数  $n$  の最小値は  $\boxed{56}:\boxed{57}$  である。

(4) 4枚のコインIと4枚のコインIIを入れた袋から3枚のコインを取り出して同時に投げたところ、3枚とも「A」が刻印された面が出た。このとき、投げられた3枚のコイン

の中にコインIが少なくとも1枚含まれている条件付き確率は  $\frac{\boxed{58}:\boxed{59}}{\boxed{60}:\boxed{61}}$  である。

以上で問題は終わりです。