

2015年薬学部第1問

1 次の問いに答えよ。

(1) 次の問いに答えよ。

(i)  $f(x, y) = 2x^2 + 11xy + 12y^2 - 5y - 2$  を因数分解すると、

$$(x + \boxed{1}y + \boxed{2})(\boxed{3}x + \boxed{4}y - \boxed{5})$$

である。

(ii)  $f(x, y) = 56$  を満たす自然数  $x, y$  の値は、 $x = \boxed{6}$ ,  $y = \boxed{7}$  である。(2)  $xy$  平面上の2直線  $y = x + 4\sin\theta + 1$ ,  $y = -x + 4\cos\theta - 3$  の交点を P とおく。ただし、 $\theta$  は実数とする。(i)  $\theta = \frac{\pi}{12}$  のとき、点 P の座標は  $(\sqrt{\boxed{8}} - \boxed{9}, \sqrt{\boxed{10}} - \boxed{11})$  である。(ii)  $\theta$  が実数全体を動くとき、点 P の軌跡は

$$x^2 + y^2 + \boxed{12}x + \boxed{13}y - \boxed{14} = 0$$

である。

(3) 2次関数  $f(x)$  は、すべての実数  $x$  について

$$\int_0^x f(t) dt = xf(x) - \frac{4}{3}x^3 + ax^2$$

を満たす。ただし、 $a$  は実数である。また、 $f(0) = a^2 - a - 6$  である。このとき、(i)  $f(x) = \boxed{15}x^2 - \boxed{16}ax + (a + \boxed{17})(a - \boxed{18})$  である。(ii) 方程式  $f(x) = 0$  が少なくとも1つの正の実数解をもつような  $a$  の値の範囲は

$$\boxed{19} \boxed{20} < a \leq \boxed{21} + \sqrt{\boxed{22} \boxed{23}}$$

である。

(4)  $\{a_n\}$  は、数字の1と2だけで作ることのできる自然数を小さい順に並べた数列である。

$$\{a_n\} : 1, 2, 11, 12, 21, 22, 111, \dots$$

このとき、

(i)  $a_{10} = \boxed{24} \boxed{25} \boxed{26}$ ,  $a_{15} = \boxed{27} \boxed{28} \boxed{29} \boxed{30}$  である。(ii)  $\sum_{k=7}^{14} a_k = \boxed{31} \boxed{32} \boxed{33} \boxed{34}$  である。(iii)  $\{a_n\}$  のうち、 $m$ 桁である項の総和は  $\frac{\boxed{35}^{m-1} \{(\boxed{36} \boxed{37})^m - \boxed{38}\}}{\boxed{39}}$  である。