

2017年薬学部第1問

1 以下の問の ~ にあてはまる適切な数字またはマイナス符号 (-) をマークしなさい。

(1) x と y は方程式

$$\log_2 7 + \log_{\frac{1}{2}}(y+5) = 2 - \log_2(x+2)$$

を満たす。

(i) $y = 3$ のとき, $x = \frac{\text{} \text{}}{\text{}}$ である。

(ii) x と y が整数で, 不等式 $1000 < 2^{y-x} < 5000$ を満たすとき, $x = \text{} \text{}$, $y = \text{} \text{}$ である。

(2) xy 平面上に円 $O: x^2 + y^2 = 9$ と円 $C: (x - 5\sqrt{2})^2 + y^2 = 4$, 点 (a, a) を中心とする円 P がある。円 O は円 P に内接し, 円 C は円 P に外接する。また, 円 O と円 C の共通接線のうち, 2つの接点の y 座標がいずれも負となるものを接線 l とする。ただし, a は $a > 0$ とする。このとき,

(i) $a = \frac{\text{} \sqrt{\text{}}}{\text{}}$ である。

(ii) 接線 l の方程式は $y = \frac{\text{}}{\text{}}x - \frac{\text{} \text{} \sqrt{\text{}}}{\text{}}$ であり, 接線 l が円 P によって切り取られる線分の長さは である。

(3) 自然数の列

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, ...

から3の倍数と5の倍数を除いて得られる数列を $\{a_n\}$ とおく。ただし, n は自然数とする。このとき,

(i) $a_5 = \text{}$, $a_{10} = \text{} \text{}$, $a_{k+8} = a_k + \text{} \text{}$ である。

(ii) $\sum_{n=1}^m a_n > 2000$ を満たす最小の m の値は である。

(4) 2次方程式 $x^2 + ax + b = 0$ は2つの実数解 $-k$, $-k+4$ をもち, 2次方程式 $x^2 + bx + a = 0$ は少なくとも1つの正の実数解をもつ。ただし, k は自然数とする。このとき,

(i) a , b を k の式で表すと, $a = \text{}k - \text{}$, $b = k^2 - \text{}k$ である。

(ii) $a+b$ の値が最大のとき $b = \text{} \text{}$ であり, $a+b$ の値が最小のとき $b = \text{} \text{}$ である。