

数学 (その1)

第1問 以下の問い(問1～4)に答えよ。

問1 $(\sqrt{5} + \sqrt{10} + \sqrt{15})(\sqrt{5} + \sqrt{10} - \sqrt{15}) = \boxed{\quad(1)\quad}$ である。

また $\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{5} + \sqrt{10} + \sqrt{15}}$ の分母を有理化すると $\boxed{\quad(2)\quad}$ となる。

問2 原点との距離が $\sqrt{3}$ で x 座標が 1 である点の y 座標のうち正のものは $\boxed{\quad(3)\quad}$ である。

問3 それぞれに異なる文字を 1 文字ずつ書いた 4 枚のカードが袋に入っている。カードを 1 枚取り出し、書かれている文字を順に記録しては袋に戻す操作を繰り返して文字列をつくる。5 回の操作によってできる文字列は全部で $\boxed{\quad(4)\quad}$ 通りである。

問4 2 次関数 $y = 4x^2 - 4x + 3$ のグラフの頂点の座標は $\boxed{\quad(5)\quad}$ であることから、この関数は $x = \boxed{\quad(6)\quad}$ のとき、最小値 $\boxed{\quad(7)\quad}$ をとることがわかる。

第2問 円 $x^2 + y^2 = 3$ を $x \geq 0, y \geq 0$ で考える。 x 軸上に点 $A(1, 0)$ 、この円上に点 $B(1, b)$ (ただし $b > 0$) をとる。

問1 y 軸上に点 $C(0, b)$ をとり、 $\angle ACB = \alpha$ 、 $\angle CAB = \beta$ 、 $\angle ABC = \gamma$ とおくとき $\sin \alpha = \boxed{\quad(8)\quad}$ 、 $\cos\left(\beta + \frac{\gamma}{2}\right) = \boxed{\quad(9)\quad}$ である。

問2 この円と x 軸との共有点を D とするとき、線分 AB 、線分 AD と弧 BD で囲まれてできる図形の面積の値を α を用いて表すと $\boxed{\quad(10)\quad}$ である。

第3問 A, C, G, T の文字を 1 文字ずつ書いた 4 枚のカードが袋に入っている。カードを 1 枚取り出し、書かれている文字を順に記録しては袋に戻す操作を繰り返して文字列をつくる。

問1 5 回の操作によってできる文字列のうち、先頭の 2 文字が A で、あとは A 以外である文字列は $\boxed{\quad(11)\quad}$ 通りある。

問2 10 回の操作によって、 $CAGGAGCAGA$ の文字列ができる確率を 2^n の形で表すと (n は整数)、 $n = \boxed{\quad(12)\quad}$ である。

問3 10 回の操作によってできる文字列のうち、3 番目と 4 番目が G である文字列は $\boxed{\quad(13)\quad}$ 通りある。

数学 (その2)

第4問 $\frac{1}{10} \leq x \leq 10$ のときの関数 $y = 4(\log_{10} x)^2 - \log_{10} x^4 + 3$ に対して,

問1 $\log_{10} x$ の値の範囲は $\leq \log_{10} x \leq$ である。

問2 この関数は $x =$ のとき、最小値 をとる。求め方を記述欄 に記すこと。

第5問 下の図は関数 $y = f(x)$ のグラフであり、 $f(x)$ は

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \alpha \leq x \leq \beta \\ 2x^2 - x - 28 & x < \alpha \text{ または } \beta < x \end{cases}$$

とする。ただし、 α, β は2次方程式 $2x^2 - x - 28 = 0$ の2つの解である。

問1 このとき $\alpha =$, $\beta =$ である。

問2 関数 $y = f(x)$ のグラフと直線 $y = 3x - 6$ の交点の x 座標は、小さい方から と である。

問3 直線 $y = 3x - 6$ と関数 $y = f(x)$ のグラフで囲まれてできる図形の面積は である。

