

令和4年度 情報学群 総合型選抜 B区分

数 学 ① $\frac{1}{3}$

以下の問1～3のすべてに答えなさい。

問1 関数 $f(x)$ を $f(x) = x^3 - 9x^2 + 15x + 25$ とする。以下の文章中の空欄 [ア] ～ [キ], [ク] にあてはまる数をそれぞれ答えなさい。また, 空欄 [ク]・[ケ] に入れるのに最も適当なものを解答群のうちから一つずつ選びなさい。

(1) 関数 $f(x)$ は $x =$ [ア] で極大値 [イ] をとり, $x =$ [ウ] で極小値 [エ] をとる。

(2) a を実数の定数とする。 $a \leq x \leq a+2$ における関数 $f(x)$ の最小値が [エ] となるような a の条件は $a =$ [オ] または [カ] $\leq a \leq$ [キ] である。

(3) $y = f(x)$ のグラフを C とする。点 $(p, f(p))$ で C に接する直線を l とする。直線 l の式は $y =$ [ク] $x +$ [ケ] である。また, 直線 l が C 上の点 $(0, 25)$ を通るのは, $p = 0$ または $p =$ [コ] のときである。

[ク] の解答群 —————
 ① $p^2 + 6p + 5$ ② $p^2 - 6p + 5$ ③ $3p^2 + 18p + 15$ ④ $3p^2 - 18p + 15$

[ケ] の解答群 —————
 ① $2p^3 - 9p^2 - 25$ ② $-2p^3 + 9p^2 + 25$
 ③ $-4p^3 + 27p^2 - 30p - 25$ ④ $4p^3 - 27p^2 + 30p + 25$

令和4年度 情報学群 総合型選抜 B区分

数 学 ① $\frac{2}{3}$

問2 次の各問に答えなさい。解答にあたっては、解答の過程も記述しなさい。

(1) 任意の実数 x に対して、

$$\sin^4 x = \sin^2 x - \frac{1}{4} \sin^2 2x \quad \dots\dots ①$$

が成り立つことを証明しなさい。

(2) ① を利用して、

$$\sum_{k=1}^n 4^k \sin^4 \frac{\pi}{2^k} = 4^n \sin^2 \frac{\pi}{2^n}$$

であることを示しなさい。

(3) 無限級数 $\sum_{n=1}^{\infty} 4^n \sin^4 \frac{\pi}{2^n}$ が収束することを示し、その和を求めなさい。

令和4年度 情報学群 総合型選抜 B区分

数 学 ① $\frac{3}{3}$

問3 a は実数の定数とする。 $x > 0$ で定義された関数 $f(x)$ を

$$f(x) = \log x + \log(x+1) - \frac{3}{2}x + a$$

とする。ただし、対数は自然対数である。次の各問に答えなさい。解答にあたっては、解答の過程も記述しなさい。

- (1) 導関数 $f'(x)$ を求めなさい。
- (2) 関数 $f(x)$ の増減を調べ、極値を求めなさい。
- (3) 方程式 $f(x) = 0$ が、 $0 < x < 1$, $1 < x < 2$ の範囲でそれぞれ1つの解をもつような a の値の範囲を求めなさい。

数学①はここまで