

「新教育課程履修者」は、選択できません。

## 旧数学 I ・ 旧数学 A

(全問必答)

### 第 1 問 (配点 20)

[1]  $k, a, b, c$  を実数とする。 $x$  の 4 次式

$$x^4 + 5x^3 + 6x^2 + kx - 8$$

は

$$(x^2 + ax + 4)(x^2 + bx - c)$$

と因数分解されているとする。

(1)  $c =$   である。

(2)  $a < b$  ならば、 $a =$  ,  $b =$   であり、このとき

$k =$   となる。

$a \geq b$  ならば、 $a =$  ,  $b =$   であり、このとき

$k =$   となる。

(旧数学 I ・ 旧数学 A 第 1 問は次ページに続く。)

## 旧数学 I ・旧数学 A

〔2〕 条件  $p_1, p_2, q_1, q_2$  の否定をそれぞれ  $\bar{p}_1, \bar{p}_2, \bar{q}_1, \bar{q}_2$  と書く。

(1) 次の  に当てはまるものを、下の①～③のうちから一つ選べ。

命題「 $(p_1 \text{ かつ } p_2) \implies (q_1 \text{ かつ } q_2)$ 」の対偶は  である。

①  $(\bar{p}_1 \text{ または } \bar{p}_2) \implies (\bar{q}_1 \text{ または } \bar{q}_2)$

②  $(\bar{q}_1 \text{ または } \bar{q}_2) \implies (\bar{p}_1 \text{ または } \bar{p}_2)$

③  $(\bar{q}_1 \text{ かつ } \bar{q}_2) \implies (\bar{p}_1 \text{ かつ } \bar{p}_2)$

④  $(\bar{p}_1 \text{ かつ } \bar{p}_2) \implies (\bar{q}_1 \text{ かつ } \bar{q}_2)$

(2) 自然数  $n$  に対する条件  $p_1, p_2, q_1, q_2$  を次のように定める。

$p_1$  :  $n$  は素数である

$p_2$  :  $n + 2$  は素数である

$q_1$  :  $n + 1$  は 5 の倍数である

$q_2$  :  $n + 1$  は 6 の倍数である

30 以下の自然数  $n$  のなかで  と  は

命題「 $(p_1 \text{ かつ } p_2) \implies (q_1 \text{ かつ } q_2)$ 」

の反例となる。

旧数学 I ・旧数学 A

第 2 問 (配点 25)

2 次関数

$$y = -x^2 + 2x + 2 \quad \dots\dots\dots ①$$

のグラフの頂点の座標は  $(\boxed{\text{ア}}, \boxed{\text{イ}})$  である。また

$$y = f(x) \quad \dots\dots\dots ②$$

は  $x$  の 2 次関数で、そのグラフは、① のグラフを  $x$  軸方向に  $p$ 、 $y$  軸方向に  $q$  だけ平行移動したものであるとする。

(1) 下の  $\boxed{\text{ウ}}$ 、 $\boxed{\text{オ}}$  には、次の①~④のうちから当てはまるものを一つずつ選べ。ただし、同じものを繰り返し選んでもよい。

- ①  $>$       ②  $<$       ③  $\geq$       ④  $\leq$       ⑤  $\neq$

$2 \leq x \leq 4$  における  $f(x)$  の最大値が  $f(2)$  になるような  $p$  の値の範囲は

$$p \quad \boxed{\text{ウ}} \quad \boxed{\text{エ}}$$

であり、最小値が  $f(2)$  になるような  $p$  の値の範囲は

$$p \quad \boxed{\text{オ}} \quad \boxed{\text{カ}}$$

である。

(旧数学 I ・旧数学 A 第 2 問は次ページに続く。)

旧数学 I ・旧数学 A

(2) ② のグラフが点  $(-2, 0)$  を通るとき

$$q = p^2 + \boxed{\text{キ}} p + \boxed{\text{ク}},$$

$$f(x) = -(x + \boxed{\text{ケ}})(x - \boxed{\text{コ}} p - \boxed{\text{サ}})$$

である。

(3) 2次不等式  $f(x) > 0$  の解が  $-2 < x < 3$  になるのは

$$p = \frac{\boxed{\text{シス}}}{\boxed{\text{セ}}}, \quad q = \frac{\boxed{\text{ソタ}}}{\boxed{\text{チ}}}$$

のときである。

旧数学 I ・旧数学 A

第 3 問 (配点 30)

$\triangle ABC$  において,  $AB = \sqrt{7}$ ,  $BC = 2$ ,  $CA = 3$  とする。このとき,

$$\cos \angle C = \frac{\boxed{\text{ア}}}{\boxed{\text{イ}}} \text{ であるから, } \sin \angle C = \frac{\sqrt{\boxed{\text{ウ}}}}{\boxed{\text{エ}}}$$

の半径は  $\frac{\sqrt{\boxed{\text{オカ}}}}{\boxed{\text{キ}}}$  である。また, 円 O の, C を含まない弧  $\widehat{AB}$  と, 弦 AB で

囲まれた図形の面積は

$$\frac{\boxed{\text{ク}}}{\boxed{\text{ケ}}} \pi - \frac{\boxed{\text{コ}} \sqrt{\boxed{\text{サ}}}}{\boxed{\text{シス}}}$$

である。ただし  $\pi$  は円周率である。

(旧数学 I ・旧数学 A 第 3 問は次ページに続く。)

旧数学 I ・旧数学 A

辺 BC を C の側に延長して  $CD = 5$  となるように点 D をとると

$$AD = \boxed{\text{セ}}$$

である。

辺 AB の A の側の延長と  $\triangle ACD$  の外接円との交点で A と異なるものを E とする。このとき、 $AB \cdot EB = \boxed{\text{ソタ}}$  であるから、 $AE = \sqrt{\boxed{\text{チ}}}$  であり

$$\frac{\triangle ABC \text{ の面積}}{\triangle EBD \text{ の面積}} = \frac{\boxed{\text{ツ}}}{\boxed{\text{テ}}}$$

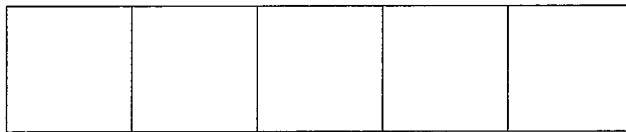
である。

また、 $\triangle EBD$  の重心を G とすると、 $DG = \frac{\boxed{\text{トナ}}}{\boxed{\text{ニ}}}$  である。

## 旧数学 I ・旧数学 A

### 第 4 問 (配点 25)

同じ大きさの 5 枚の正方形の板を一行に並べて、図のような掲示板を作り、壁に固定する。赤色、緑色、青色のペンキを用いて、隣り合う正方形どうしが異なる色となるように、この掲示板を塗り分ける。ただし、塗り分ける際には、3 色のペンキをすべて使わなければならないわけではなく、2 色のペンキだけで塗り分けることがあってもよいものとする。



- (1) このような塗り方は、全部で **アイ** 通りある。
- (2) 塗り方が左右対称となるのは、**ウエ** 通りある。
- (3) 青色と緑色の 2 色だけで塗り分けるのは、**オ** 通りある。
- (4) 赤色に塗られる正方形が 3 枚であるのは、**カ** 通りある。

(旧数学 I ・旧数学 A 第 4 問は次ページに続く。)

旧数学 I ・旧数学 A

(5) 赤色に塗られる正方形が 1 枚である場合について考える。

・ どちらかの端の 1 枚が赤色に塗られるのは、 通りある。

・ 端以外の 1 枚が赤色に塗られるのは、 通りある。

よって、赤色に塗られる正方形が 1 枚であるのは、 通りある。

(6) 赤色に塗られる正方形が 2 枚であるのは、 通りある。

(7) (1)で考えた  通りの塗り分けを行った掲示板をすべて用意し、その中から 1 つの掲示板を選ぶ試行を行い、赤色に塗られた正方形の枚数を数える。

このとき、赤色に塗られた正方形の枚数の期待値は、 $\frac{\text{セ}}{\text{ソ}}$  である。